

Verfasser:	Ing. Reinhard Raggl
Adresse:	Bichlfelder 84 A-6491 Schönwies +43-699-17276493 reinhard.raggl@tirol.com
Tel.:	
Mail:	
Hochschule Mittweida, TTZ Weiz, Studienstandort:	Innsbruck, KW09wIA
Matrikel-Nr.:	24193

**Aluminiumstrangpressen,  
Vertriebs-Know-how,  
technisch und betriebswirtschaftlich betrachtet  
am Beispiel der SAPA GmbH**

Diplomarbeit zum Wirtschaftsingenieurstudium

Prof. Dr. Johannes N. Stelling

## **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis .....	2
I Abkürzungsverzeichnis .....	4
II Abbildungsverzeichnis .....	5
1. Einleitung .....	7
1.1 Vorstellung der Sapa GmbH / Sapa Group .....	7
1.2 Stand des Wissensmanagement .....	9
1.2 Ziel der technischen Betrachtung .....	9
1.3 Ziel der kaufmännischen Betrachtung .....	10
1.4 Ziel der Managementbetrachtung .....	10
1.5 Aufbau der Arbeit .....	11
2. Herstellung von Aluminiumstrangpressprofilen .....	12
2.1 Grundlegende Informationen zum Aluminium .....	12
2.1.1 Geschichte des Aluminiums .....	12
2.1.2 Gewinnung und Abbau .....	12
2.1.3 Legierungen .....	14
2.1.4 Werkstoffeigenschaften .....	16
2.1.5 Recycling und Ökologie .....	17
2.2 Grundlagen des Strangpressprozesses .....	19
2.2.1 Direktes Strangpressen .....	20
2.2.2 Indirektes Strangpressen .....	20
2.2.3 Anlagen der Sapa Group .....	21
2.2.4 Werkzeuge beim Strangpressen .....	24
2.2.5 Häufige Probleme und daraus resultierende Reklamationen beim Strangpressen .....	28
2.3 Nachbearbeitung des Strangpressprofils .....	31
3. Vermarktung von Aluminiumstrangpressprofilen .....	34
3.1 Marktinformation zum Aluminiumstrangpressprofil .....	34
3.1.1 Aluminiumstrangpressprofile im gesamten deutschen Markt .....	34
3.1.2 Pressenübersicht der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Hersteller .....	37
3.1.3 Marktanteile der Sapa (Marketshare) .....	41
3.1.4 Marktsegmente für die Aluminiumstrangpressprofile .....	42
3.2 Kalkulation und Preisfindung beim Aluminiumstrangpressen und Oberflächenbehandeln .....	44
3.2.1 Aluminiumrohstoffpreis an der LME .....	44
3.2.2 Kalkulation des Aluminiumstrangpressprofils als Halbzeug .....	45
3.3 Vertriebscontrolling und Kennzahlenanalyse .....	49
3.3.1 Strategisches versus operatives Vertriebscontrolling .....	49
3.3.2 Strategisches Vertriebscontrolling .....	50
3.3.2.1 Balanced Scorecard .....	51
3.3.2.2 Strategiefindung .....	52
3.3.3 Operatives Vertriebscontrolling .....	53
3.3.3.1 Perspektive, Ziel-Kunden, Hot / Cold Prospects .....	54
3.3.3.2 Perspektive, Ist-Kunden .....	55
3.3.3.3 Interne Prozessperspektive .....	56
3.3.3.4 Finanzperspektive, EBITA am Beispiel der Sapa Group .....	57
3.3.4 Integration des Vertriebscontrolling in die Organisation .....	58
4. Managementbetrachtung zur Herstellung und Vermarktung von Aluminiumstrangpressprodukten .....	60

4.1 Vertragsgestaltung im Strangpressvertrieb .....	60
4.2 Qualitätsmanagement beim Aluminiumstrangpressen aus Sicht des Vertriebsmitarbeiters .....	61
4.3 Personalentwicklung im Aluminiumstrangpressvertrieb .....	62
5. Zusammenfassung .....	70
6. Ausblick .....	72
Literatur .....	73

## I Abkürzungsverzeichnis

AD	Aussendienst
Al	Aluminium
Allg	Allgemein
CNC	Computer Numeric Control
CP	Cold Prospekt
EN	Europäische Norm
GDA	Gesamtverband der Aluminiumindustrie
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HP	Hot Prospekt
	Key Account Mana-
KAM	ger
Kg	Kilogramm
LME	Londoner Metal Exchange
M	Meter
Mg	Magnesium
Mn	Mangan
MWh	Megawattstunde
MwSt	Mehrwertsteuer
QM	Qualitätsmanagement
Rm	Zugfestigkeit
Si	Silizium
to	Tonne
USGS	United States Geological Survey Commodity Statistics
VC	Vertriebscontrolling
Vgl	Vergleich

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte der Sapa Group in Europa .....	8
Abbildung 2: Organigramm der Sapa GmbH .....	9
Abbildung 3: Aufbau der Arbeit .....	11
Abbildung 4: Statistik USGS Weltprimärproduktion von Aluminium, Kupfer, Zink und Blei in 1000 t.....	12
Abbildung 5: Einsatzstoffe und Prozessschema für die elektrolytische Aluminiumgewinnung.....	13
Abbildung 6: Prozentanteile der führenden Bauxitabbau-Länder am Welt-Bauxitabbau 2004; Australien liegt mit großem Abstand vorne.....	14
Abbildung 7: Allgemeine Konstruktionslegierungen, Legierungsdaten gemäß EN 755-2, Übersicht über die gängigsten Legierungen.....	15
Abbildung 8: Aluminiumversorgung der Bundesrepublik Deutschland lt. GDA 2008.....	18
Abbildung 9: Produktion von Primär und Sekundäraluminium in 1.000 to weltweit lt. GDA 2008 .....	18
Abbildung 10: Schematische Darstellung des direkten Strangpressens.....	20
Abbildung 11: Schematische Darstellung des indirekten Strangpressens.....	20
Abbildung 12: Maximal mögliche Profilabmessung .....	21
Abbildung 13: Übersicht aller Aluminiumstrangpressen der Sapa Group in Europa..	22
Abbildung 14: Übersicht aller in der Sapa Group, Europa verpressbarer Aluminiumlegierungen .....	23
Abbildung 15: Einbau einer Normalmatrize oder Flachmatrize in die Strangpresse..	24
Abbildung 16: Darstellung einer Flachmatrize mit Mehrdurchbruch .....	25
Abbildung 17: Kammerwerkzeug bzw. Hohlwerkzeug .....	26
Abbildung 18: schematische Lauflängen in Abhängigkeit der Querschnittsunterschiede des Profils.....	27
Abbildung 19: Langzeitprognose Bedarf an Aluminiumstrangpressprofilen in Deutschland lt. GDA 12.2010 .....	35
Abbildung 20: In Deutschland produzierte Menge an Aluminiumstrangpressprofilen mit der dazugehörigen jährlichen Auslastung lt. GDA 12.2010 .....	36
Abbildung 21: Verhältnis des Gesamtbedarfs zu in Deutschland produziertem Volumen. Daten aus GDA Bericht 12.2010.....	36
Abbildung 22: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Österreich und in der Schweiz, lt. GDA 12.2010 .....	38
Abbildung 23: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Deutschland A-G (GDA 2010).....	39
Abbildung 24: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Deutschland H-W, lt. GDA 12.2010.....	40
Abbildung 25: Verteilung des Marktvolumens lt. Fa. Sapa 2008.....	41
Abbildung 26: Verteilung des Marktvolumens lt. Sapa 2008 mit grafischer Darstellung .....	42
Abbildung 27: Portfolio Deutschland lt. Fa. Sapa 2010.....	43
Abbildung 28: LME Entwicklung in \$, Statistik von ARIVA .....	44
Abbildung 29: Traditionelle Kostenrechnung, Zuschlagskalkulation .....	45
Abbildung 30: Eigene Darstellung: „Verantwortungen-Strategisches, operatives Vertriebscontrolling“ .....	50
Abbildung 31: Komponenten eines Balanced Scorecard Systems (Müller) .....	52
Abbildung 32: Erweiterte BSC für das operative Vertriebscontrolling der Sapa GmbH .....	53

Abbildung 33: Ablauf Budgetierung nach Sapa GmbH .....	56
Abbildung 34: „Organigramm Sapa Vertriebsbüro - neu“ .....	58
Abbildung 35: Kennzahlenübersicht des Vertriebscontrollings der Sapa GmbH .....	59
Abbildung 36: Reklamationsabwicklung nach Sapa, Stand 30.06.2009 .....	62
Abbildung 37: Sieben für die Wirtschaftswelt relevanten Wertesysteme .....	63
Abbildung 38: Wertesystem, Farbe Violett .....	64
Abbildung 39: Wertesystem, Farbe Rot .....	65
Abbildung 40: Wertesystem, Farbe Blau .....	65
Abbildung 41: Wertesystem, Farbe Orange .....	65
Abbildung 42: Wertesystem, Farbe Grün .....	66
Abbildung 43: Wertesystem, Farbe Gelb .....	66
Abbildung 44: Wertesystem, Farbe Türkis .....	66
Abbildung 45: Auswertung <i>WerteAssesment</i> , Vertriebsteam Süd, Fa. Sapa .....	68

# 1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit dient als Guideline für den Vertriebsmitarbeiter von Aluminiumstrangpressprodukten und kann diesem in Auszügen bereit gestellt werden. Die erarbeiteten Informationen dienen dem Vertriebsmitarbeiter beim Kontakt mit dem Kunden auftretende Fragen/Probleme zu verstehen und entsprechend zu beantworten/lösen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit und um den Fokus auf vertriebsrelevante Themen zu begrenzen, wird in einzelnen Teilen der vorliegenden Arbeit auf eine detaillierte Ausarbeitung verzichtet und stattdessen auf weiterführende Literatur verwiesen.

Das Wissen eines Verkäufers von Aluminiumstrangpressprodukten muss neben der kaufmännischen auch die technische Seite abdecken. Den Werkstoff Aluminium zu kennen, Vorteile und Herstellung nachvollziehen zu können bildet die Basis der Ausarbeitungen in den technischen Kapiteln dieser Arbeit. Der kaufmännische Teil dieser Arbeit zielt auf die Kenntnisse über Markt, Kalkulation und Controlling ab.

Abseits der technischen und kaufmännischen Betrachtung ist es auch wichtig die Vertragsgestaltung darzustellen sowie das Qualitätsmanagement zu adressieren. Außerdem müssen Mitarbeiter laufend gefördert, begleitet und geschult werden. Nicht jeder Bewerber ist für den Vertrieb geeignet. Diesen Punkten sowie der richtigen Personalwahl wird in der vorliegenden Arbeit auch Rechnung getragen.

Diese Arbeit soll dieses breite Spektrum abdecken, Verständnis und Freude über den Werkstoff Aluminium wecken.

## 1.1 Vorstellung der Sapa GmbH / Sapa Group

„Die Sapa Group ist ein weltweit führende Unternehmen für die Entwicklung, die Produktion und den Vertrieb von hochwertigen Aluminium-Strangpressprofilen, Bändern für Wärmetauscher, Bau-Komponenten und Systemen aus Aluminium. Ein kompetenter Partner, wenn es um modernes Design, aufwendige Konstruktionen und technisch anspruchsvolle Aluminiumprodukte geht.

Kunden aus den unterschiedlichsten Bereichen nutzen seit vielen Jahren die Erfahrung, die Flexibilität und die Kreativität des Weltmarktführers. Bei der Planung, der Gestaltung und der Produktion von einzigartigen Ideen aus Aluminium“<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Internetvorstellung Sapa auf [www.sapagroup.com](http://www.sapagroup.com) (Zugriff 12.12.2010)

## Standorte in Europa



Abbildung 1: Standorte der Sapa Group in Europa

Die Sapa Group verteilt sich weltweit und umfasst in Deutschland zwei Standorte: das Produktionswerk mit Sitz in Offenburg (Sapa Aluminium Profile GmbH) und das Vertriebsbüro in Düsseldorf (Sapa GmbH). Der Bedarf an Aluminiumstrangpressprofilen in Deutschland im Jahr 2011 beträgt schätzungsweise 710.000 Tonnen<sup>2</sup>. Der Marktanteil von Sapa GmbH (Vertriebsbüro Deutschland) liegt in Deutschland bei ca. 16 Prozent. Das Werk in Offenburg (eigenständiges Werk der Sapa Gruppe) bedient hauptsächlich Kunden im Umkreis von 200 Kilometern und kann wegen der Produktionskapazität von ca. 20.000 to nur einen geringeren Anteil der von der Sapa Vertriebsorganisation verkauften Menge liefern. Der Rest wird von den ausländischen, autonomen Sapa Schwesterunternehmen geliefert. Die Eigenheit der Sapa GmbH ist die Unabhängigkeit von den Produktionswerken, welche sich auf ganz Europa verteilen (vgl. Abbildung 1: Standorte der Sapa Group in Europa). Es liegt im Ermessen des Vertriebsmitarbeiters das für den potentiellen Kunden geeignete Partnerwerk zu vermitteln und die Zusammenarbeit aufzubauen.

Einen Überblick über die Struktur des Vertriebsbüros in Düsseldorf (Sapa GmbH) bietet Abbildung 2.

<sup>2</sup> Quelle GDA Jahresbericht 12.2010



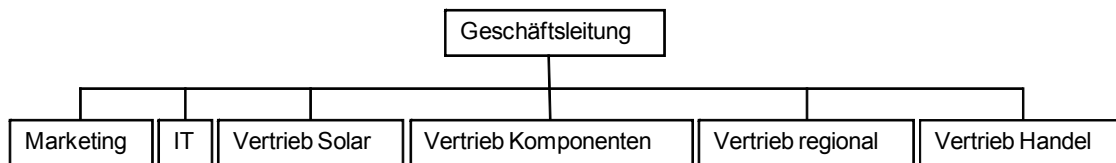


Abbildung 2: Organigramm der Sapa GmbH

## 1.2 Stand des Wissensmanagement

In der Fachliteratur zum Vertrieb von Aluminiumstrangpressprodukten wurden Themen bezüglich der kaufmännische Seite, des Controllings sowie der Kundenzufriedenheit umfassend behandelt. Ein Teil dieser Literatur diente als Grundlage der vorliegenden Arbeit.

Das Selbe trifft für die Fachliteratur aus dem technischen Bereich zu. Hierbei kristallisierte sich vor allem hinsichtlich der Aluminiumbearbeitung das Standardwerk *Aluminiumtaschenbuch 1+2*<sup>3</sup> und die *Grundlagen des Strangpressens*<sup>4</sup> heraus. Die Technik wird in dieser Literatur sehr genau beschrieben. Die Ausführungen sind sehr präzise und für Nicht-Techniker schwer verständlich. Daher wurden diese Bereiche für den Vertriebsmitarbeiter wesentlichen Inhalt zusammengefasst.

Jedoch wurde in der Fachliteratur eine Zusammenführung der Erkenntnisse aus technischer und ökonomischer Sicht für den Vertrieb von Aluminiumprofilen noch nicht durchgeführt.

## 1.2 Ziel der technischen Betrachtung

Die Gewinnung und der Abbau von Aluminium sowie die beim Aluminiumstrangpressen gängigsten Legierungen sollen im Zuge dieser Arbeit erläutert werden. Die Eigenschaften des Werkstoffs, das Recycling und ökologische Verhalten von Aluminium sind wichtige Erkenntnisse und werden daher in der vorliegenden Arbeit adressiert.

Zur Herstellung des Profils sind der Pressprozess und die Werkzeugthematik zu klären. Das Strangpresswerkzeug hat wesentlichen Einfluss auf Fehler und Qualität. Der Aufbau und die wesentlichen Werkzeugkriterien werden daher näher ausgeführt. Die Wahl der richtigen Presse ist entscheidend für die technische Machbarkeit und die betriebswirtschaftliche Basisdaten. Eine Übersicht der bei Sapa Group installierten Pressen ist dazu notwendig.

Das Verständnis zu Problemen und möglichen Fehlern beim Strangpressen wird ebenso ausgearbeitet. Das Ziel ist eine klare und kurze Übersicht über die möglichen Fehlerbilder.

<sup>3</sup> Aluminium Taschenbuch 1, Dr.-Ing. C. Kammer, 16. Auflage 2009, Aluminiumverlag; Aluminium Taschenbuch 2, Dr.-Ing. C. Kammer, 16. Auflage 2009, Aluminiumverlag

<sup>4</sup> Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage

Hinsichtlich einer Kundenbindung und der Erhöhung der Wertschöpfungskette ist eine Nachbereitung des Strangpressprofils für den Profilverhersteller von wesentlicher Bedeutung. Die Nachbereitung des Strangpressprofils mit einer Auswahl von bei Sapa Group vorhandenen Möglichkeiten wird aufgezeigt.

### ***1.3 Ziel der kaufmännischen Betrachtung***

Die kaufmännischen Betrachtungen bei der Vermarktung von Aluminiumprofilen umfassen alle für den Vertriebsmitarbeiter relevante ökonomische Informationen. Dazu gehören Marktkennntnisse (in vorliegendem Fall vor allem der Deutsche Markt sowie angrenzende, deutschsprachige Nachbarländer), Prognosen, Kostenberechnungen sowie Controlling.

Ziel dieser Arbeit hinsichtlich des Controllings ist eine Gesamtübersicht der Kennzahlen. Die Herkunft, Bedeutung und Zielvorgabe der jeweiligen Kennzahl soll für alle Vertriebsmitarbeiter zusammengefasst dargestellt werden. Eine Überflutung mit Kennzahlen ist nicht zielführend. Der Geschäftsführung und der Vertriebsleitung soll eine übersichtliche Darstellung aufgezeigt werden. Das Modell der Balanced Scorecard wird dazu genauer betrachtet.

### ***1.4 Ziel der Managementbetrachtung***

In einer abschließenden Betrachtung werden in diesem Kapitel weitere Themen, welche nicht direkt der technischen und kaufmännischen Betrachtung zugeordnet werden können, behandelt. Diese umfassen den wichtigen Punkt der Vertragsgestaltung, den Umgang mit Reklamationen im Zuge des Qualitätsmanagements sowie der Personalentwicklung für den Bereich Vertrieb.

## 1.5 Aufbau der Arbeit

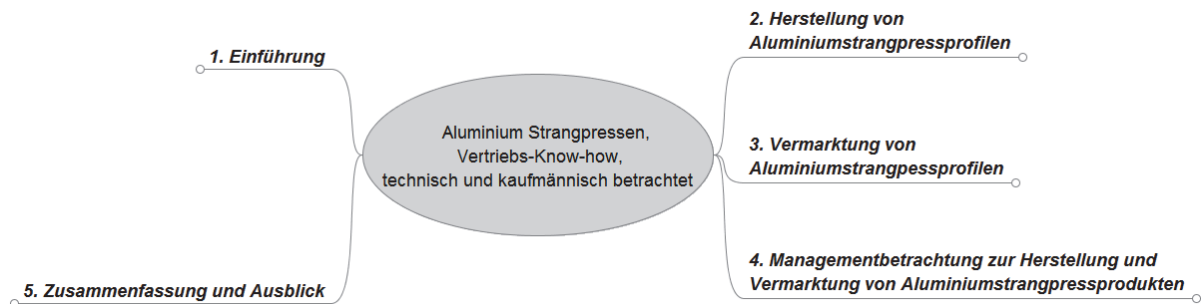


Abbildung 3: Aufbau der Arbeit

Abbildung 3 visualisiert die Hauptkapitel der vorliegenden Arbeit. Nach einer einleitenden Erläuterung der Herstellung von Aluminiumstrangpressprofilen in Kapitel 2 wird in Kapitel 3 die Vermarktung der Selben diskutiert.

Kapitel 4 beschäftigt sich weiterführend mit Aspekten der Managementbetrachtung zur Herstellung und Vermarktung von Aluminiumstrangpressprofilen. Diese sind im Konkreten die Vertragsverhandlungen, der Umgang mit Reklamationen und die Personalentwicklung.

Kapitel 5 dient der Rekapitulation der erarbeiteten Ergebnisse und gibt weiter einen Ausblick für weitere Arbeiten auf diesem Themengebiet.

## 2. Herstellung von Aluminiumstrangpressprofilen

### 2.1 Grundlegende Informationen zum Aluminium

#### 2.1.1 Geschichte des Aluminiums

Der Rohstoff Aluminium wurde erst relativ spät vor rund 100 Jahren für industrielle Anwendungen entdeckt und entwickelte sich von einer erstaunten Rarität innerhalb der kurzen Zeitspanne zu einem der wichtigsten Massen- und Gebrauchsmetalle dieser Tage.

Abbildung 4<sup>5</sup> zeigt die Entwicklung des Aluminiums im Vergleich zu anderen Nichteisenmetallen hinsichtlich der Produktionsmengen.

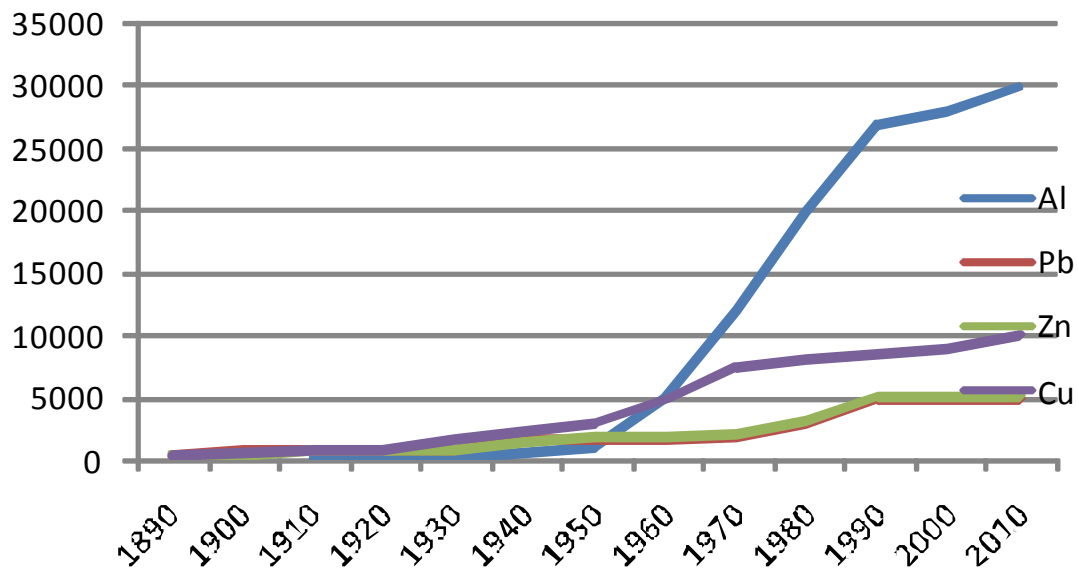


Abbildung 4: Statistik USGS Weltprimärproduktion von Aluminium, Kupfer, Zink und Blei in 1000 t

Nach dem Stahl ist Aluminium heute das am häufigsten verwendete Metall. Seine Häufigkeit auf der Erde wird auf 7,5% in der Erdkruste geschätzt. Der Einsatz ist auf Grund seiner zahlreichen guten Eigenschaften und die Kombinationsmöglichkeit dieser auf die verschiedensten Bereiche verteilt

#### 2.1.2 Gewinnung und Abbau

<sup>5</sup> USGS – U.S. Geological Survey Commodity Statistics and Information: Statistics and information on the worldwide supply of, demand for, and flow of minerals and materials

<sup>6</sup><http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity>, Zugriffsdatum 02.04.2010

Aluminium wird heute weltweit in einem zweistufigen Prozess erzeugt<sup>6</sup> (vgl. Abbildung 5)

Erste Stufe:

In der Oxidfabrik wird aus „Tonerde“  $\text{Al}_2\text{O}_3$  reines Aluminiumoxid isoliert. Von wenigen Ausnahmen abgesehen wird das Oxid aus Bauxit nach dem Bayer-Verfahren<sup>7</sup> - durch Aufschluss des Rohstoffes mit aluminathaltiger Natronlauge (NaOH) und Fällung von Aluminiumhydroxid  $[\text{Al}(\text{OH})_3]$  aus der Lösung durch Impfkristallisation – gewonnen.

Zweite Stufe:

In der Aluminiumhütte erfolgt die Gewinnung des Metalls durch Schmelzflusselektrolyse des in einer Kryolithschmelze gelösten reinen Oxids nach dem Hall-Heroult-Prinzip<sup>8</sup>.

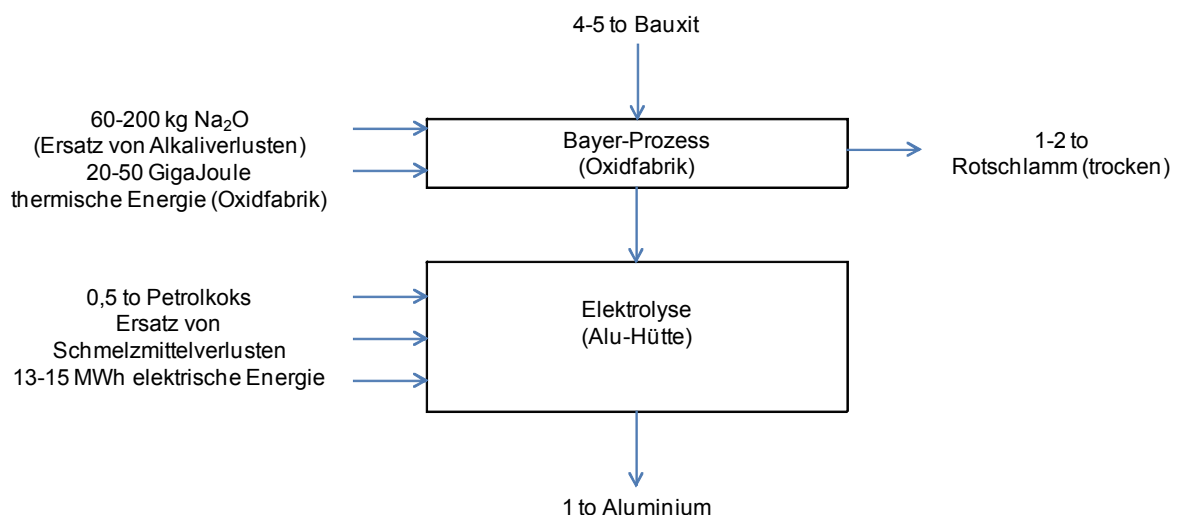


Abbildung 5: Einsatzstoffe und Prozessschema für die elektrolytische Aluminiumgewinnung

Der Bauxitabbau erfolgt weltweit (siehe Abbildung 6)<sup>9</sup> im Tagebau. Die beanspruchten Landflächen werden kontinuierlich in einem Umweltmonitoring begleitet und zudem wird der Mutterboden nach dem Abbau wieder beforstet.

3 Vgl.: Aluminium Taschenbuch 1, Dr.-Ing. C. Kammer, 16. Auflage 2009, S. 20-21

7 Carl Josef Bayer (\* 4. März 1847 in Bielitz, Österreichisch-Schlesien; † 22. Oktober 1904 in Rietzdorf, Untersteiermark) war ein österreichischer Chemiker. Seine bekannteste Entwicklung ist das nach ihm benannte Bayer-Verfahren zur Herstellung von Aluminium

8 Der Hall-Héroult-Prozess ist ein Verfahren zur Herstellung reinen Aluminiums, 1886 haben Charles Martin Hall und Paul Héroult dieses Verfahren etwa gleichzeitig unabhängig voneinander erfunden

<sup>9</sup> Vgl.: Taschenbuch Aluminium, Dr.-Ing. Rudolf Weber, 1. Auflage 2007, S. 30

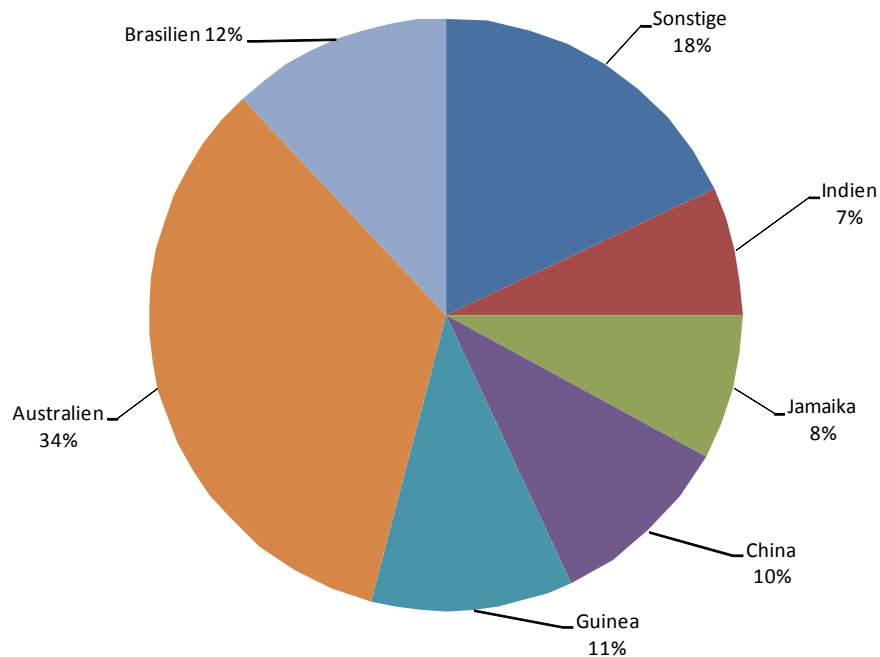


Abbildung 6: Prozentanteile der führenden Bauxitabbau-Länder am Welt-Bauxitabbau 2004; Australien liegt mit großem Abstand vorne.

### 2.1.3 Legierungen

Da nicht legiertes Aluminium sehr weich ist, kann durch Zugabe von Legierungselementen die Festigkeit und weitere wie in Abbildung 7 angegebene Eigenschaften verändert werden. Die 6000er Serie, deren Hauptlegierungsstoffe Silizium und Magnesium sind, werden am häufigsten beim Strangpressen eingesetzt.

<b>allgemeine Legierungs- bezeichnung</b>	<b>6060</b>	<b>6063</b>	<b>6005A</b>	<b>6082</b>	<b>1050</b>
Euro Norm	EN-AW-6060 AlMgSi	EN-AW-6063 AlMg0,7 Si	EN-AW-6005A	EN-AW-6082 Al-Si1MgMn	EN-AW-6101 AlMgSi
USA: Aluminium Association	AA 6060	AA 6063	AA 6005A	AA 6082	AA 6463
Zustandsbezeichnung	T4/T6	T4/T6/T66	T6	T4/T6	F4
Zugfestigkeit Rp0,2 in N/mm <sup>2</sup>	60/150	65/170/200	225	250	20
Bruchgrenze Rm in N/mm <sup>2</sup>	120/190	130/215/245	270	310	60
Dehnung in % min	16/8	14/8/8	8	14/8	25
Härte in Vickers	40/60	45/70/80	85	65/98	
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C, W/m	190	190	170	170	235

Abbildung 7: Allgemeine Konstruktionslegierungen, Legierungsdaten gemäß EN 755-2, Übersicht über die gängigsten Legierungen

Erklärung zu den in Abbildung 7 angeführten Legierungen:

6060: Hohe Oberflächenqualität (Möbelindustrie)

6063: Hohe Oberflächenqualität, gute mechanische Eigenschaften (Bauindustrie, Maschinenbau)

6005A: Bau- und Konstruktionsteile wenn höhere Festigkeiten als bei 6060 verlangt werden. Achtung: keine dekorative Anodisation möglich.

6082: Bau- und Konstruktionsteile mit hohen Festigkeiten (Gerüstbau, Fahrzeugbau)

1050: Gute elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit, geringe mechanische Werte. (Kühler, Stromschienen)

Die in Abbildung 7 angegebenen Zustandsbezeichnungen bedeuten:

T4 Ausgehärtet und kaltausgelagert

T6, T66 Ausgehärtet und warmausgelagert

F4 1050A ist eine nicht härtbare Legierung, daher können mechanische Werte durch die Wärmebehandlung nicht erhöht werden.

## **2.1.4 Werkstoffeigenschaften**

### Korrosionsbeständigkeit

Aluminium erhält spontan nach der Herstellung eine dünne, natürliche Oxidschicht, welche das weitere Oxidieren verhindert. Diese Schicht bleibt bei pH-Werten zwischen ca. 4 und 9 stabil<sup>10</sup>.

### Geringe Dichte

Die Dichte von Aluminium beträgt mit 2,6 bis 2,8 g/cm<sup>3</sup> (für Reinaluminium 2,7 g/cm<sup>3</sup>) etwa ein Drittel von der Dichte des Stahls. Noch günstiger ist das Verhältnis gegenüber von Schwermetallen. Die niedrigere Dichte führt im Wesentlichen zu Massenverringerungen bei mobilen Konstruktionen wie Luft-, Land- und Wasserfahrzeugen sowie bei häufig auszuwechselnden und zu transportierenden Teilen. Die mögliche Herabsetzung von Massenkräften resultiert in Energieeinsparungen und somit in günstigen Betriebs- und Unterhaltskosten. Im Hinblick auf ruhende Konstruktionen kann aufgrund der Masseverringering zum Beispiel eine leichtere Tragkonstruktion umgesetzt werden.

### Günstige Festigkeitseigenschaften

Trotz der geringen Dichte weist Aluminium hohe Festigkeitseigenschaften auf. Somit sind für fast alle Anwendungsgebiete Legierungen mit hinreichender Festigkeit vorhanden.

### Hohe elektrische Leitfähigkeit

Aluminium findet auf Grund seiner hohen elektrischen Leitfähigkeit auch Anwendung im Leitungsbau.

### Hohe Wärmeleitfähigkeit

Die hohe Wärmeleitfähigkeit bringt dem Werkstoff Aluminium den Einsatz bei Kolben, Zylindern und Zylinderköpfen für Verbrennungsmotoren sowie bei Wärmeaustauschern aller Art.

### Sehr gute Duktilität

Die Fähigkeit unter Einwirkung von äußeren Kräften zur dauerhaften Verformung zu neigen, ohne dass dabei Risse und Werkstofftrennungen auftreten wird als gute Duktilität bezeichnet. Dieser Vorteil wird beim Biegen und Tiefziehen genutzt. Die Automobilindustrie nutzt diese Eigenschaft zum Beispiel bei Stoßfängern.

---

<sup>10</sup> Vgl.: Konstruktionshandbuch, Sapa Profiler AB, 2. Ausgabe, S.123



### Sehr gut umformbar

Diese Eigenschaft wird beim Stangpressprozess (siehe Kapitel 2.2) genutzt. Die Möglichkeiten der Formgebung machen die perfekten Kneteigenschaften möglich.

### Gesundheitlich verträglich:

Das Element Aluminium und alle genormten Aluminiumwerkstoffe sind ungiftig. Aluminiumprodukte sind leicht zu reinigen, sterilisierbar und erfüllen alle hygienischen und antitoxischen Anforderungen.

## **2.1.5 Recycling und Ökologie**

Das Material nach Produktion und Produktnutzung wieder in den Kreislauf des erneuten Nutzens zurückzuführen steht als oberstes Ziel beim Recycling. Wie in Abbildung 5 beschrieben, wird zur Herstellung von Primäraluminium eine Energie von 13-15 MW je Tonne Aluminium benötigt. Zur Sekundäraufbereitung ist im Vergleich zu Primärerzeugung bis zu 95% weniger Energie aufzuwenden.<sup>11</sup>

Aus Schrott, Alt- und Abfallmaterial wird ein immer größerer Anteil des Aluminiumbedarfes gedeckt. Durch das Umschmelzen von Alt- auf Neumaterial entsteht Sekundäraluminium welches dem Primäraluminium qualitativ ebenbürtig ist.<sup>12</sup>

Mit der zunehmenden Aluminiumverwendung nimmt auch der Anfall von Bearbeitungsabfällen und der Rücklauf von Schrott zu (vgl. Abbildung 9). Dadurch hat sich die Bedeutung dieses Industriezweigs in den letzten Jahren stark erhöht.

Der Energieeinsatz zur Herstellung von Sekundäraluminium ist wie angeführt niedriger als für Primäraluminium. Damit verbunden beträgt der Kapitalaufwand nur einen Bruchteil dessen, der zur Elektrolyse erforderlich ist und der Anreiz, möglichst viel Altmetall zu erfassen und zu recyceln wird immer wichtiger.

---

<sup>11</sup> Vgl.: Aluminium Taschenbuch 1, S.39

<sup>12</sup> Aluminium Taschenbuch 2, Kap. 4

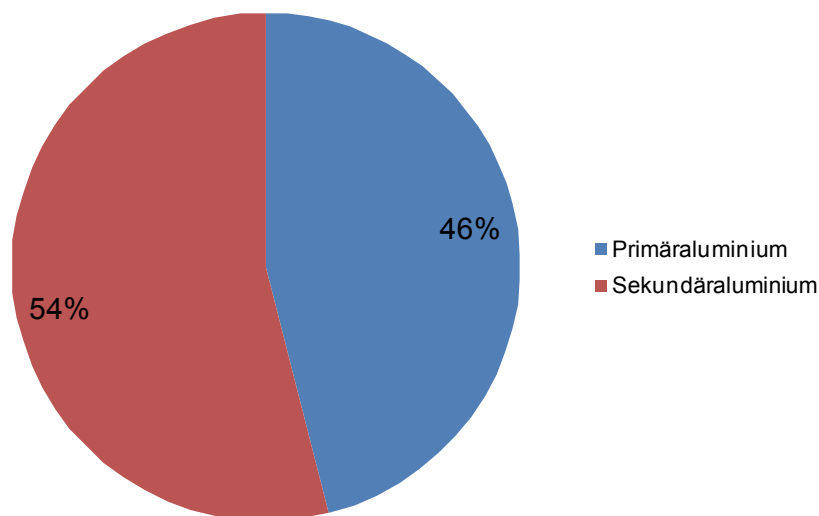


Abbildung 8: Aluminiumversorgung der Bundesrepublik Deutschland lt. GDA 2008

In Deutschland entfallen gegenwärtig etwa 54,4% der Gesamtaluminiumproduktion auf Sekundäraluminium (vgl. Abbildung 8). Für die kommenden Jahre wird – auch dank der verstärkten Aluminiumverwendung im Automobilbau – ein steigender Aluminiumverbrauch prognostiziert. Dadurch wird der Verwendung von Sekundäraluminium eine weiter wachsende Bedeutung zugesagt. Diese zunehmende Produktion von Sekundäraluminium lässt sich auch weltweit feststellen (vgl. Abbildung 9)

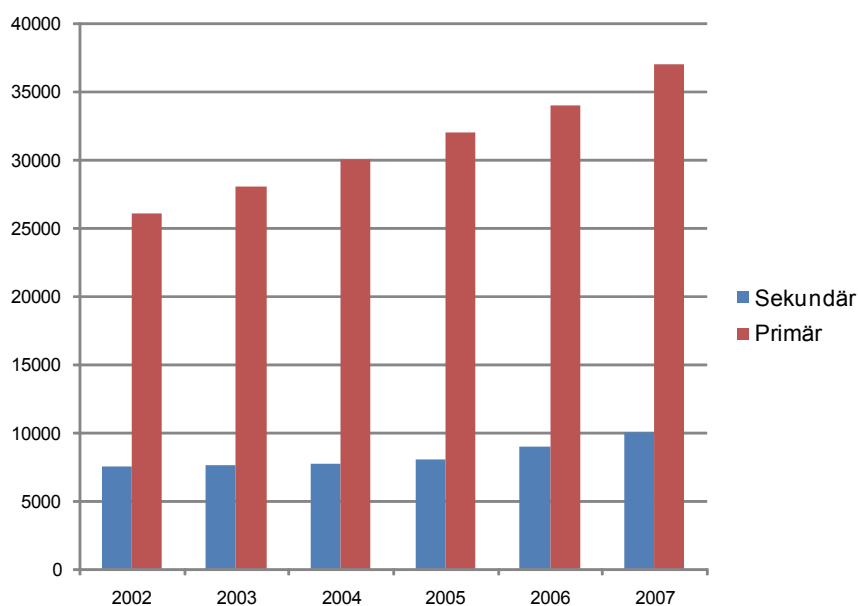


Abbildung 9: Produktion von Primär und Sekundäraluminium in 1.000 to weltweit lt. GDA 2008

## **2.2 Grundlagen des Strangpressprozesses**

Strangpressen ist ein Druckumformverfahren. Das Werkstück, der Aluminiumbolzen, wird durch ein formgebendes Werkzeug, Matrize genannt, gepresst. Der Bolzen vermindert seinen Querschnitt und das Aluminiumprofil erhält beim Austritt seine Gestalt.

Als Ausgangsmaterial werden Aluminiumbolzen verwendet welche im Regelfall einen runden Querschnitt aufweisen. Der Durchmesser ist abhängig von der Pressendimension und der aufgebrachten Presskraft. Für Sonderproduktionen können auch Ovalbolzen Verwendung finden (z.B. breite Profile im Fahrzeugbau, Bordwandprofile).

Als Vorbereitung zum Pressvorgang wird der Bolzen auf ca. 450-500 °C erwärmt. Dadurch erhält das Aluminium ausreichende Kneteigenschaften. Das Material wird mit großer Kraft auf das Werkzeug gedrückt, sodass eine Austrittsgeschwindigkeit aus dem Pressenmaul von 5-50 m/Minute entsteht.<sup>13</sup> Der bis zu 50 m lange Strang wird sofort mittels Ventilatoren auf Raumtemperatur abgekühlt. Bei höheren Legierungen (höhere Zugfestigkeit) kann zusätzlich Wasser zur Kühlung Anwendung finden. Die während des Pressvorganges abgescherte Bolzenhaut (äußerste Schicht des Bolzens welche nicht durch das Werkzeug gedrückt wird) wird vor Zufuhr des nächsten Bolzens an der Matrize vollautomatisch entfernt. Diese Bolzenhaut wird auch Pressrest genannt.

Der bis zu 50 m lange Strang wird gereckt (über die Streckgrenze dauerhaft verformt gezogen) damit Spannungen freigesetzt werden. Außerdem dient der Reckprozess dazu, dass die durch die Abkühlung in Längsachse verbogenen Profile wieder gerade gerichtet werden. Durch das Recken wird zudem die Festigkeit erhöht. Der gereckte Strang wird schlussendlich auf der Einteilsäge auf die geforderte Länge gesägt und in innerbetriebliche Container gestapelt. Die Container werden zum Warmauslagern in Öfen für ca. 6h bei 170 °C gehalten.

Abschließend erfolgen je nach Kundenwunsch eine Nachbehandlung oder die individuelle Verpackung und der Versand.

---

<sup>13</sup> Vgl.: Konstruktionshandbuch, Sapa Profiler AB, 2. Ausgabe, S.20

### 2.2.1 Direktes Strangpressen

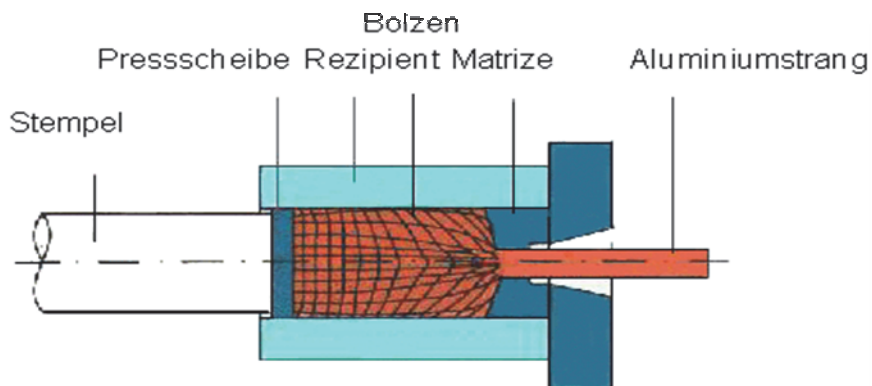


Abbildung 10: Schematische Darstellung des direkten Strangpressens

Spricht man vom Strangpressen wird weitläufig meistens das direkte Strangpressen gemeint. Dieses Verfahren ist am weitesten verbreitet in der Industrie. Bei diesem Verfahren sind Matrize und Rezipient feststehend (vgl. Abbildung 10). Der Bolzen wird durch die Öffnung im Rezipienten gedrückt.

### 2.2.2 Indirektes Strangpressen

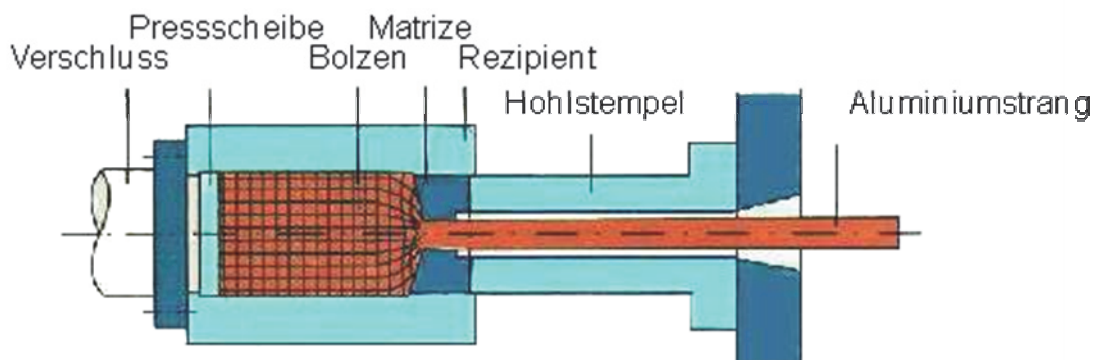


Abbildung 11: Schematische Darstellung des indirekten Strangpressens

Bei diesem Pressvorgang drückt das Verschlussstück den Bolzen zusammen mit dem Rezipienten gegen das Werkzeug (vgl. Abbildung 11). Im Gegensatz zum direkten Pressen findet hier keine Reibung zwischen Bolzen und Rezipienten statt. Somit kann mit geringerer Presskraft produziert werden. Die Pressgeschwindigkeit ist höher, das Handling jedoch schwieriger als beim direkten Pressen.

Dieses Verfahren wird vor allem bei einfachen Querschnitten und schwerumformbaren Legierungen verwendet.

Die Sapa Group bietet diese Technologie im Standort Bozen an. Die dort gefertigten Profile finden in der Wehrtechnik und im Automotivebereich Anwendung.

### 2.2.3 Anlagen der Sapa Group

Bei der Suche nach der geeigneten Anlage zum Strangpressen des geforderten Profils sind die Profilgröße und die gewünschte Legierung von wesentlicher Bedeutung.

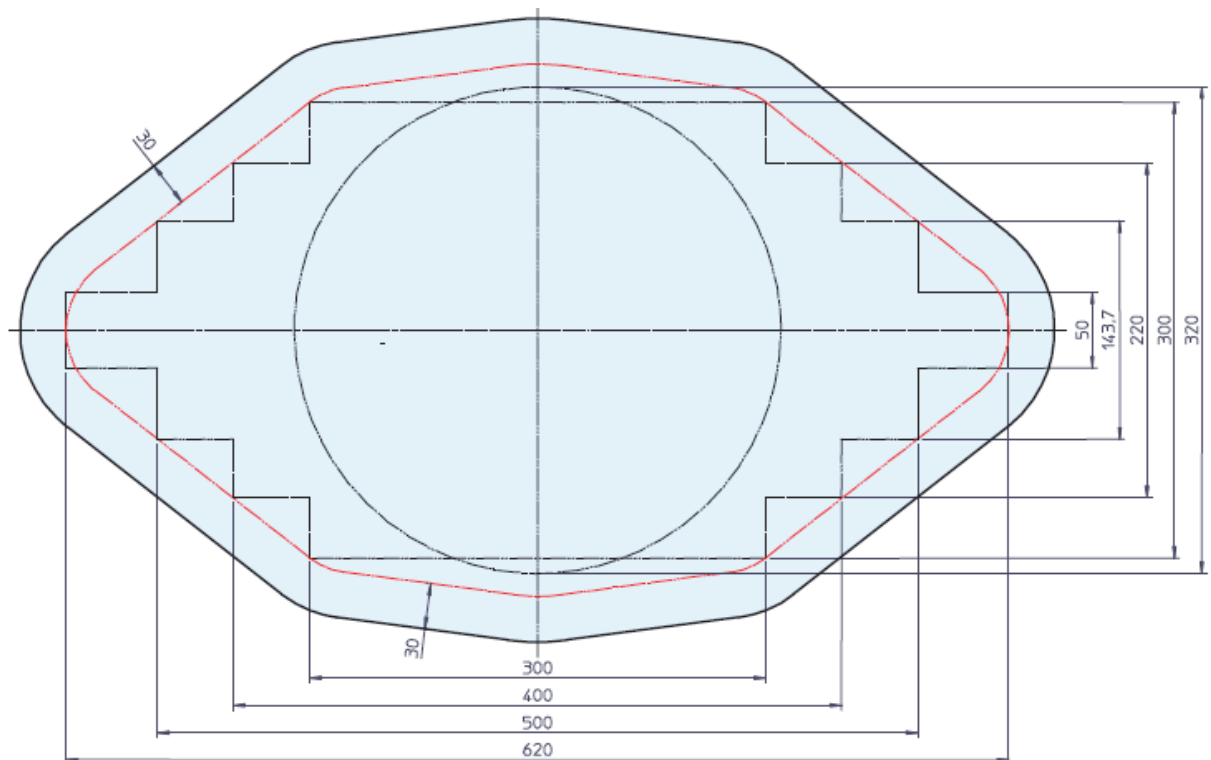


Abbildung 12: Maximal mögliche Profilabmessung

Abbildung 12 zeigt die maximal mögliche Profilabmessung für die größte Aluminiumstrangpresse in der Sapa Group (Lichtervelde, Belgien). Der gesamte Querschnitt des gewünschten Profils muss innerhalb der roten Konturlinie sein.

Container Size "	Press size, Ton.	Lichtervelde & Ghlin	Albi	Puget	Offenburg	Kofem	Bozano	Faltre	Fossanova	Drunen	Harderwijk	Hoogezand	Trzcianka	Avintes	Cacem	Arad	Ziar	La Selva	Navarra	Perfialsa	Vetlanda & Finspang	Cheltenham	Tibself
5	1040																						
6	1250																						
6	1350																						
6	1500																						
6	1650																						
7	1500																						
7	1600																						
7	1700																						
7	1810																						
7	2000																						
7	2200																						
8	1600																						
8	1760																						
8	2000																						
8	2200																						
8	2400																						
8	2900																						
9	2000																						
9	2200																						
9	2500																						
9	2750																						
9	2800																						
9	2850																						
9	3300																						
9	3500																						
10	2500																						
10	2700																						
10	3000																						
10	3150																						
10	3200																						
10	4400																						
11	3500																						
11	3550																						
12	3500																						
12,5	6500																						
13	3500 Ind.																						
14-16	6500																						
16,5	5000																						

Abbildung 13: Übersicht aller Aluminiumstrangpressen der Sapa Group in Europa

Abbildung 13 zeigt eine Übersicht aller Aluminiumstrangpressen der Sapa Group in Europa. Eine Zahl in einem markierten Feld zugehörig zu einer Presse und einem Werk symbolisiert die jeweilige Anzahl der Pressen pro Werk. Die Kennzahl „Container Size“ steht für den Durchmesser des eingesetzten Aluminiumbolzens. Die kleinsten Pressen in Schweden (Vetlanda und Finspang) pressen Aluminiumbolzen mit einem Durchmesser von 127 mm (5 Zoll), die größten Pressen in Bozen und Lichtervelde 406 mm (16 Zoll). Der Bolzendurchmesser ist entscheidend für die maximal mögliche Profilabmessung lt. Abbildung 12. Die Kennzahl „press-size, ton“ gibt die maximale Presskraft in Tonnen der jeweiligen Anlage an. Für die spezifische Flächenpressung ist vor allem das Verhältnis der Presskraft zur Querschnittsfläche des Aluminiumbolzens von Bedeutung.

Alloy Group	Alloy Desc.	Lichtervelde	Ghlin	Albi	Puget	Offenburg	Kofem	Bolzano	Feltre	Fossanova	Drunen	Harderwijk	Hoogezand	Trzcianka	Avintes	Cacem	Arad	Ziar	La Selva	Navarra	Perfalsa	Vetlanda	Finspang	Cheltenham	Tibself
1000	1050																								
	1060																								
	1070																								
2000	2007																								
	2011																								
	2014																								
	2017A																								
	2030																								
	2618A																								
3000	3003																								
	3103																								
4000	4032																								
5000	5049																								
	5754																								
6000	6005A																								
	6012																								
	6020																								
	6026																								
	6060																								
	6061																								
	6063																								
	6082																								
	6101																								
	6106																								
	6260																								
	6262																								
	6351																								
	6401																								
	6463																								
7000	7003																								
	7012																								
	7020																								
	7022																								
	7075																								
	7108																								
	7116																								

Abbildung 14: Übersicht aller in der Sapa Group, Europa verpressbarer Aluminiumlegierungen

Abbildung 14 ist für den Vertriebsmitarbeiter von wesentlicher Bedeutung bei der Wahl des richtigen Lieferwerkes. Für die am häufigsten eingesetzten 6000 Legierungen sind die meisten Werke ausgerichtet. Mehr zu den Legierungen wird in Kapitel 2.1.3 Legierungen behandelt.

## 2.2.4 Werkzeuge beim Strangpressen

Für Strangpressprofile gilt, ähnlich zum allgemeinen Maschinenbau, dass die Qualität des hergestellten Produktes entscheidend vom verwendeten Werkzeug abhängt.

Die Steuerung des Materialflusses (siehe Kapitel 2.2.4.4), der Aufbau des Werkzeugsatzes, eine exakte, reproduzierbare Herstellungsmethode und eine kalkulierbare Werkzeugstandzeit sind von wesentlicher Bedeutung.

Da während des Pressens die Temperatur von Aluminium und Werkzeug zwischen 420°C und 550°C liegt, muss ein Schwinden berücksichtigt werden. Als Faustregel gilt bei Schwindmaßen der Wert von 1,2%<sup>14</sup>.

### 2.2.4.1 Werkzeugsatz in der Strangpresse

Der erforderliche Werkzeugsatz (vgl. Abbildung 15<sup>15</sup>) wird in einer Werkzeugaufnahme (Kassette) für den Pressprozess eingespannt. Während des Pressens wird der Rezipient beim direkten Strangpressen gegen den Werkzeugsatz gefahren. Damit ist der Werkzeugsatz während des Pressens in die Pressrichtung verspannt.

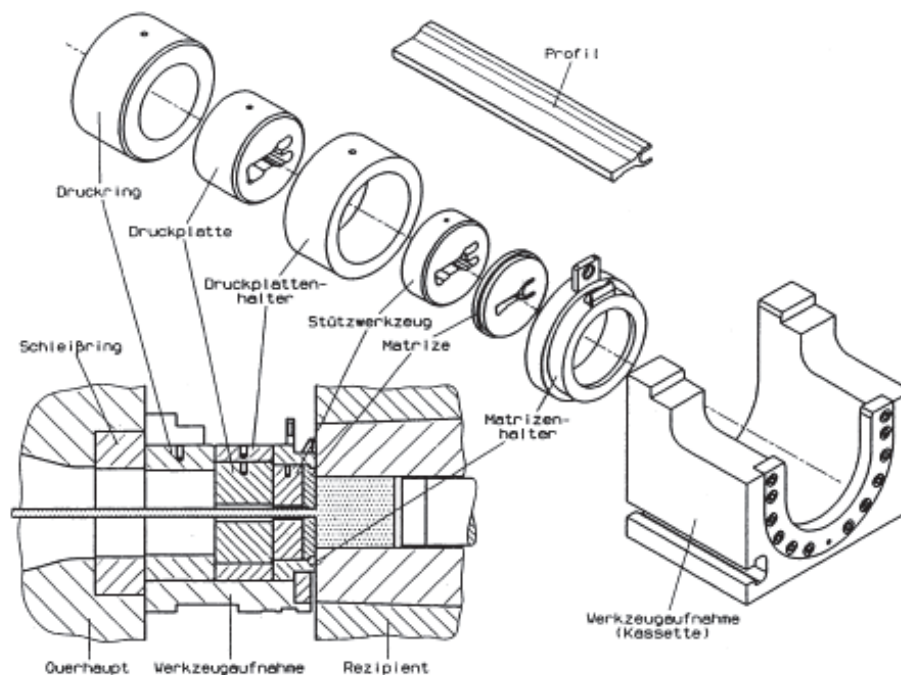


Abbildung 15: Einbau einer Normalmatrize oder Flachmatrize in die Strangpresse

Aus Sicht der Profilgeometrie wird im Werkzeugbau in die Art Flachmatrize und Hohlwerkzeugen (Kammerwerkzeugen) unterschieden

<sup>14</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 161

<sup>15</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 147



#### 2.2.4.2 Flachmatrizen

Zur Herstellung von offenen und Vollprofilen werden Flachmatrizen verwendet. Abbildung 16<sup>16</sup> zeigt die Darstellung einer Flachmatrize mit Mehrdurchbruch. Um die Kapazität der teuren Strangpresse effizient zu nutzen, wird bei Flach- und Hohlprofilen mit bis zu 8 gleichen Durchbrüchen gearbeitet. Diese zusätzliche Herausforderung ist vor allem vom Materialfluss für den Werkzeugbau schwierig. Zu beachten ist bei asymmetrischen Profilen zudem das Auslaufen. Dies kann bei nachfolgenden Produktionsschritten den Ablauf behindern, da beim Magazinieren die Profile um 180° gedreht werden müssen. Dieser Umstand wird auch Hubschraubereffekt genannt, da die Profile im Nachbearbeitungsbereich über die gesamte Länge gedreht werden müssen und hierfür viel Raum benötigt wird.

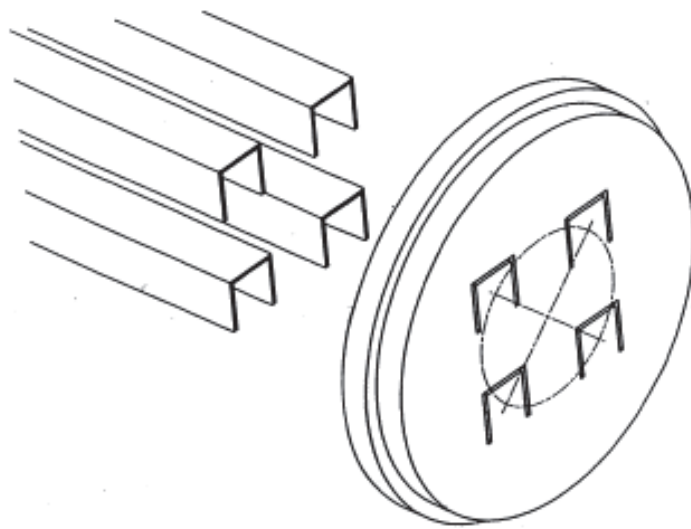


Abbildung 16: Darstellung einer Flachmatrize mit Mehrdurchbruch

#### 2.2.4.3 Kammerwerkzeugen oder Hohlwerkzeuge

Diese Werkzeuge bestehen aus einer Matrize und einem Dornwerkzeug. Die Matrize stellt die Außenkontur dar. Der Dorn dient der Formgebung der Hohlkammer und ist in einem separaten Werkzeug so weit herausragend, dass er im Zusammenbau mit den Laufflächen der Matrize zusammentrifft (Abbildung 17<sup>17</sup>).

---

<sup>16</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 163

<sup>17</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 156

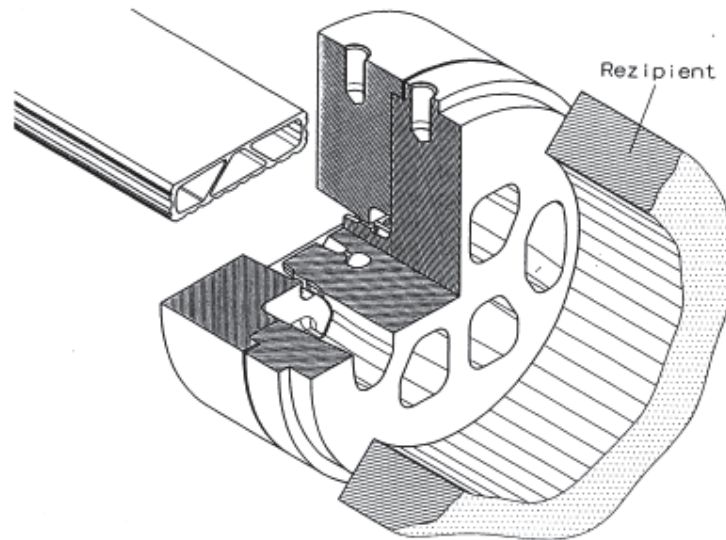


Abbildung 17: Kammerwerkzeug bzw. Hohlwerkzeug

#### 2.2.4.4 Laufflächen im Strangpresswerkzeug

Die Laufflächen (vgl. Abbildung 18<sup>18</sup>) sind wesentlich für den Materialfluss und die Oberfläche des Profils verantwortlich. Die Größe bzw. Breite verursacht Reibungsverluste beim Pressen. Bei schmalen Laufflächen fließt das Material schneller und bei breiten Laufflächen wird gebremst. Dieses physikalische Gesetz wird genutzt um die unterschiedlichen Querschnitte beim Profil und die Lage des Profils zum Zentrum auszugleichen.

<sup>18</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 152

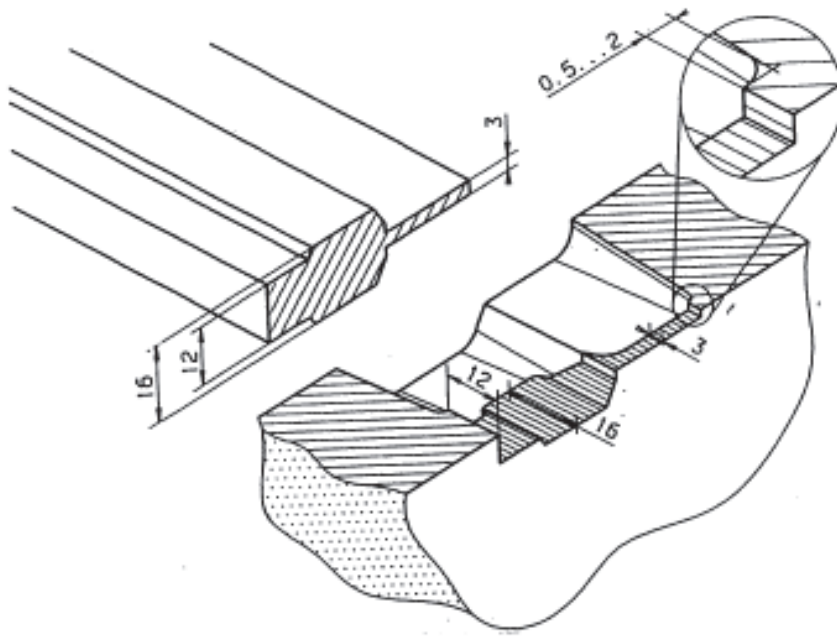


Abbildung 18: schematische Lauflängen in Abhängigkeit der Querschnittsunterschiede des Profils

#### 2.2.4.5 Aufbereitung von Strangpresswerkzeugen und Konstruktion

In Abstimmung mit dem Kunden erfolgt die Erstellung einer Strangpresszeichnung. Die für das Presswerk mit den wichtigen Maßen und Prüfkriterien festgelegte Zeichnung wird im Regelfall vom Kunden freigegeben.

Der Kunde ist üblicherweise nicht Eigentümer des erstandenen Werkzeugs sondern Nutzer. Dem Kunden wird garantiert, dass nur er Nutzer dieses Werkzeuges sein wird. Nach Freigabe wird die Presswerkszeichnung dem Werkzeughersteller auf elektronischem Weg übergeben.

In vielen Fällen ist der Werkzeugbauer ein werksunabhängiger Lieferant. Dies bringt den Vorteil, dass der Werkzeughersteller bereits Erfahrungen mit ähnlichen Profilen bei Mitbewerbern gemacht hat. Darin verbirgt sich jedoch auch ein Risiko, dass bei Sonderprofilen Know-how auch an Wettbewerber abfließen kann.

Folgende Informationen werden vom Presswerk an den Werkzeughersteller gegeben

- Profilzeichnung
- Aufbau und Einbausituation
- Presslegierung
- Profilart, Anzahl der Durchbrüche
- Auslaufebene (wesentlich für die Oberfläche)

Vom Werkzeughersteller werden folgende Daten eruiert:

- Lauflängen
- Art der Vorkammern
- Schwindmaße

- Lage der Pressnähte (wichtig, da im Bereich der Pressnähte das Profil eine Schwachstelle aufzeigt. Z.B. Risse beim Bördeln oder Biegen)

#### 2.2.4.6 Werkzeugherstellung, Probepressen und Korrektur

Strangpresswerkzeuge werden aus Warmarbeitsstahl Nr. 2343 (handelsübliche Kennzahl für Werkzeugstahl) nach folgendem Fertigungsablauf hergestellt:

Vorarbeit grob fräsen, drehen und härten;

Nacharbeit CNC drehen, fräsen, draht- und senkerodieren;<sup>19</sup>

Beim Presswerk wird das Neuwerkzeug vor der ersten Probepressung auspoliert und überprüft. Bei der anschließenden Probepressung wird ein Testlauf unter Serienbedingungen (Legierung, Temperaturen und Geschwindigkeit) gefahren. Die dabei gewonnenen Erfahrungen fließen in die Arbeitsvorbereitung ein. Gibt es im Pressfluss bzw. in der Profilgeometrie noch Abweichungen, werden entsprechende Werkzeugkorrekturmaßnahmen eingeleitet (Verändern der Laufflächenlänge, Anpassung der Vorkammer und Einlaufformen). Entsprechen die Muster den Toleranzen der freigegebenen Zeichnung, wird ein Muster zur Freigabe an den Kunden geschickt.

#### 2.2.4.7 Nitrieren, Werkzeugstandzeit und Werkzeuglebensdauer

War die Probepressung wie in vorigen Punkt beschrieben erfolgreich, kann das Werkzeug konserviert werden. Dieses Konservieren erfolgt im Nitriervorgang. Dabei erhält das Werkzeug eine harte, verschleißfestere Oberfläche und geringere Reibwerte. Mit Hilfe von Stickstoff wird beim Nitrieren eine „intermetallische Verbindungsschicht“<sup>20</sup> aufgebaut.

Die durch das Nitrieren aufgebaute Schicht ist jedoch nur über eine gewisse Zeit vorhanden. In Nitrierintervallen (abhängig von Presskraft und Profilgeometrie) wird das Werkzeug wieder aufbereitet. Die Werkzeugstandzeit (Betriebszeit in kg) bis zur nächsten Aufbereitung) beträgt zwischen 2.000 und 5.000 kg Produktionsmenge. Auch die Werkzeuglebensdauer (mehrere Werkzeugstandzeiten) ist von Presskraft und Profilgeometrie abhängig und liegt zwischen 10.000 und 60.000 kg.

### **2.2.5 Häufige Probleme und daraus resultierende Reklamationen beim Strangpressen**

#### Maßfehler beim Strangpressen

- Dornversatz: Die Positionsverschiebung einer Hohlkammer (Werkzeug ist mehrteilig, Dorn teil des Werkzeugs verbiegt sich)
- Öffnungsmaße: Verändern sich durch den Reckprozess; Temperaturunterschiede beim Pressen (nicht isothermes Pressen). In manchen Fällen werden die Profile nachträglich rollgerichtet um den gewünschten Toleranzen nahe zu kommen.

<sup>19</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 171

<sup>20</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 174

- Werkzeugbruch: Ein Dorn kann abreißen, wodurch wird die gewünschte Hohlkammer mit Aluminium gefüllt wird. Der gewünschte Querschnitt ist somit nicht mehr gewährleistet.
- Winkelfehler: In Profilrichtung tritt dieselbe Problematik wie bei Öffnungsmaßfehlern auf. In Querrichtung kann ein Sägeproblem bei der Einteilsäge die Ursache sein.
- Verwindung und Geradheit: Hauptsächliche Ursache ist ein nicht synchroner Materialfluss. Über den Querschnitt verteilt sich die Pressgeschwindigkeit ungleich. Eine Veränderung der Werkzeugauflflächen kann diesen Fehler beheben.
- Werkzeugverschleiß: Durch Verschleiß des Werkzeuges kann es zum Einen zu einer Materialermüdung der Dorne kommen. Daraus resultieren Dornversätze bzw. Werkzeugbrüche. Zum Anderen wirkt durch das Aufbereiten der Werkzeuge (polieren, Werkzeugpflege) ein Materialabtrag zu einer Wandstärkenerhöhung. Dies kann im Weiteren zu Abweichungen in den Wandstärken führen. Für den Vertrieb ist diese Situation auch wichtig falls auf Laufmeterbasis fakturiert wird, da durch die Wandstärkenerhöhung das Laufmetergewicht erhöht wird.

#### Oberflächenfehler am Strangpressprofil

- Helle Farbstreifen: Nach dem Eloxieren zeigen sich Farbtonunterschiede in Längsrichtung, welche auch Wärmestreifen genannt werden. Diese Streifen entstehen durch unterschiedliche Abkühlzeiten, die auf Wandstärkenunterschiede zurückzuführen sind. In der Konstruktion kann mit einem gleichmäßigen Wandstärkenübergang diesem Fehlerbild entgegengewirkt werden.
- Dunkle Farbstreifen: Wenn in Längsrichtung dunkle Streifen erkennbar sind, welche im Verlauf des Stranges verschwinden, ist meist ein Einschluss im Pressbolzen die Ursache. Auch kann dieser Fehler bei zu geringem Pressrest entstehen (verunreinigte Bolzenhaut gelangt in den Strang)
- Pressriefen: Kleine Unebenheiten in der Lauffläche der Werkzeugmatrize führen meist zu Kratzern über den gesamten Strang. Durch aufpolieren der Werkzeugauflflächen ist dieser Fehler beim neuen Produktionseinsatz meist behoben.
- Pressflöhe: Bei zu hohen Presstemperaturen kann am Strang ein kleiner Werkstoffpartikel kleben bleiben. Dieser Pressfloh legt sich kurz an der Werkzeugauflfläche ab und bildet auf der Profiloberfläche leichte Riefen. Wird der Partikel größer, reißt er ab und ist als kleiner Pickel (Pressfloh) auf der Oberfläche des Profils. Dieser Partikel lässt sich nur durch mechanische Nacharbeit entfernen.
- Aufgerissene Profile: Ist die Pressgeschwindigkeit zu hoch, kommt es zu einer unzureichenden Ausbildung der Profilgeometrie. Oftmals ist dies bei exponier-

ten, dünnwandigen Stellen des Profils der Fall. Der Fehler zeigt sich als „Rat-  
termarke“ (d.h. unebene Oberflächen) in Längsrichtung.

- Blasen: Bei warmgeschertem Bolzen ist der Querschnitt nicht plan und kreis-  
rund. Dadurch kann sich beim Bolzenwechsel durch das Aufeinanderpressen  
ein Lufteinschluss bilden, welcher zu Beginn des neuen Bolzens am Profil  
Einschlüsse zeigt. Wird dieser Stranganfang nicht genügend verschrottet,  
kann es zur Qualitätseinbußen führen.
- Dellen, Beulen: Können beim Auslauf auftreten wenn Profile mit hohem Me-  
tergewicht und geringen Wandstärken im weichen Zustand auf dem Auslauf-  
tisch durch ihr Eigengewicht beschädigt werden.
- Rauheit: Der Grund ist oft zu heißes oder zu schnelles Pressen bzw. zu starke  
Reibung in den Laufflächen. Bei zu hohen Temperaturen kann auch eine Rek-  
ristallisation stattfinden, welche sich in einer Grobkornbildung zeigt.
- Reibkorrosionen: Dies sind Scheuerstellen, welche entstehen wenn das Profil  
während des Transportes in der Verpackung nicht geschützt ist und die blan-  
ken Flächen bzw. enthaltene Späne aufeinander reiben. Papierzwischenlagen  
vermeiden diesen Fehler.

#### Mechanische Eigenschaften, Festigkeit und Zweiwachs

- Zugfestigkeit<sup>21</sup>, Streckgrenze, Bruchdehnung: Diese Fehler treten hauptsäch-  
lich auf wenn das Profil nicht ausreichend stark gekühlt wurde oder Legie-  
rungsfehler im Vormaterial (Bolzen) vorhanden sind.
- Zweiwachs (Materialdopplungen): Staut sich während des Pressens an der  
Werkzeugstirnfläche an der Randzone Material, so kann es zu einer örtlichen  
Umkehr der Fließrichtung kommen. Wenn dieses Material in den Kern einfließt  
kommt es zu einer Werkstofftrennung. Diese wird als Zweiwachs bezeichnet.  
Beim Zweiwachs tritt der Strang in getrennten Querschnittsteilen oder Hohl-  
räumen auf. Diese Materialschwächung nimmt enormen Einfluss auf die Fes-  
tigkeitseigenschaften. Vermieden kann dieses Problem mit erhöhtem Press-  
rest werden.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Vgl.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, K.-H. Grote, Springer Verlag, 22. Auflage, S. 41

<sup>22</sup> Vgl.: Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage S. 131

## **2.3 Nachbearbeitung des Strangpressprofiles**

Hinsichtlich einer Kundenbindung und der Erhöhung der Wertschöpfungskette ist eine Nachbereitung des Strangpressprofils für den Profilverhersteller von wesentlicher Bedeutung. Hierbei muss versucht werden die Wertschöpfung durch Zusatzleistungen zu steigern. Intensivere Betreuung und ein breiteres Angebot an Leistungen soll in der Kundenbeziehung Ziel sein. Dieses Zusatzangebot wird Sapa intern als „Solutions“ betitelt.

Zu möglichen Zusatzangeboten kann gezählt werden:

### Wärmegeämmte Profile:

Wegen der guten thermischen Leitfähigkeit von Aluminium wird bei nicht gedämmten Profilen die Wärme abgeführt. Das kann z.B. bei Fassaden, Fenstern und Türen zu Problemen führen, die aus nicht wärmegeämmten Profilen gefertigt sind.

Bei gedämmten Profilen werden der äußere und der innere Teil eines Profils mit einem Isoliersteg aus Kunststoff verbunden.

### Bearbeitung:

Bereits während der Konstruktionsphase eines Profils kann mit presstechnischen „Solutions“ eine zusätzliche Funktion im Profil integriert werden. Bei Sapa Group kann während der Entwicklungsphase eines Profils mit dem Kunden zudem auf die Beratung von hausinternen Anwendungstechnikern zurück gegriffen werden.

Ist nach dem Strangpressen eine Weiterveredelung in irgendeiner Form notwendig, kann aufgrund der einfachen Bearbeitungsmöglichkeiten (hohe Schnittgeschwindigkeiten, geringer Werkzeugverschleiß) relativ preiswerte Bearbeitung angeboten werden. Die gute Formbarkeit des Materials sorgt in der Regel wegen vorher genannten Gründen zu anteilig geringen Werkzeugkosten. Bei spanender Bearbeitung kann bei Aluminium eine wesentlich höhere Schnittgeschwindigkeit erzielt werden als bei Stahl. Folgende Bearbeitungsmöglichkeiten können angeführt werden:

- Stanzen:

Beim Stanzen werden in der Regel eine Stanze und eine Matrize verwendet. Der untere Teil der Stanze und die obere Kante der Matrize sind nach der Kontur oder dem Hohlraum des zu schneidenden Teils geformt. Normalerweise ist die Stanze beweglich und die Matrize feststehend. Die Stanze dringt in das Material ein. Zunächst findet eine elastische und dann eine plastische Deformierung statt. Im nächsten Schritt geschieht der Bruch.

- Spanabhebende Bearbeitung:

Stranggepresstes Aluminium ist vor allem im Verhältnis zu Stahl gut schneid- und spanbar. Durch die höheren Schnittgeschwindigkeiten und die dadurch entstehenden höheren Vorschubgeschwindigkeiten verringern sich die Bearbeitungskosten. Die Standzeiten der Werkzeuge sind in der Regel sehr hoch.

- Biegen:

Die am Meisten verwendete Methode ist das Zugbiegen. Diese Methode eignet sich für enge Radien und hat eine hohe Wiederholgenauigkeit. Das zu bearbeitende Werkstück wird mit einer freien Klemmbacke an einem Werkzeug befestigt. Die Klemmbacke und das Werkzeug entsprechen dem Profilquerschnitt. Das Werkstück rotiert mit dem Werkzeug, das Material wird dabei an der Außenseite des Profils gedehnt und an der Innenseite komprimiert. Die Werkzeuge werden meist aus Kunststoffmaterial hergestellt, um Kratzer und Quetschschäden zu verhindern. Beim Rollbiegen (bevorzugt bei Werkstücken mit großen Radien) rollt das Werkstück zwischen zwei Antriebsrollen und einer Druckrolle. Beim Streckbiegen wird das Werkstück mit zwei Klemmbacken befestigt und langsam über einen Formblock gestreckt. Die durch den Formblock dargestellte Form entspricht dem Querschnitt des Profils. Dieses Verfahren hat den Vorteil der hohen Formgenauigkeit in drei Dimensionen, lohnt sich aber wegen der hohen Werkzeugkosten erst bei großen Serien.

#### Hydroforming:

Das Profil wird in ein Werkzeug gelegt, dessen Innengeometrie genau der Form der fertigen Komponente entspricht. Nach dem gesicherten Schließen des Werkzeuges wird hydrostatischer Druck im Innenbereich des Profils (Hohlprofil) aufgebaut. Das Profil wird in das Werkzeug hineingedrückt und nimmt seine Form an.

#### Oberflächenbehandlung

Aussehen und Oberflächenqualität von stranggepressten Aluminiumprofilen sind für viele Einsatzgebiete bereits vor der Oberflächenbehandlung vollkommen ausreichend. Dank der guten Korrosionsbeständigkeit muss in den seltensten Fällen wegen Korrosionsgefahr eine Oberflächenbehandlung vorgenommen werden. Jedoch gibt es zahlreiche andere Gründe für die Oberflächenbehandlung von Profilen.

Beispiele für Eigenschaften, welche sich durch Oberflächenbehandlung ändern lassen, sind die Oberflächenstruktur, die Farbe, die Härte, die Verschleißbeständigkeit, die Reflexionsfähigkeit sowie die elektrische Isolierung. Nachfolgend werden einige Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung angeführt:



- Eloxieren

Das Eloxieren ist eine weit verbreitete Methode der Oberflächenbehandlung, mit welcher unter anderem folgende Eigenschaften erzielt werden: Korrosionsschutz, schmutzabweisende Oberfläche, dekorative Oberfläche, bessere Gleiteigenschaften, elektrische Isolierung. Der Prozess besteht in der Regel aus vier Schritten: Vorbehandlung, Eloxieren, Einfärben (wenn erforderlich) und Verdichtung.

- Pulvern/Lackieren

Die Farbpalette zum Beschichten von Profilen ist nahezu unbegrenzt und bietet sehr hohe Farbtreue (Reproduzierbarkeit). Pulverbeschichtung ist heute die klar dominierende Lackiermethode von Aluminiumprofilen.

- Decoral

Wird außer einer konstanten Farbgebung ein Muster gewünscht, so kann ein Decoral aufgebracht werden. Eine spezielle Pulverlackkomposition wird zuerst aufgetragen. Das Muster wird anschließend auf das Profil übertragen. Das Originalmuster, in der Regel ein Holz- bzw. Stein-Fotobild, wird auf einen Film kopiert, welcher den Farbstoff aufnimmt und somit das Dekor bildet. Das Ergebnis ist eine Oberfläche mit allen Eigenschaften einer konventionellen Pulverbeschichtung.

### Logistik und Verpackung

Die Verpackung stellt ihrerseits einen elementaren Punkt zur Qualitätssicherung dar und ist somit für den weiteren Transport der Profile unumgänglich. Die Übernahme der Logistik durch den Profilversteller bringt für den Kunden zahlreiche Vorteile hinsichtlich der Konfektionierung oder einer kurzfristigen Belieferung mit sich. Hinsichtlich dem Bestreben nach zufriedenen Kunden und daraus resultierender Kundenbindung stellt dies einen wichtigen Punkt dar.

### **3. Vermarktung von Aluminiumstrangpressprofilen**

#### ***3.1 Marktinformation zum Aluminiumstrangpressprofil***

Die für den Vertrieb von Aluminiumstrangpressprodukten notwendigen Marktinformationen stammen größtenteils vom Gesamtverband der Aluminiumindustrie (GDA). Der GDA ist eine Vereinigung der Aluminium produzierenden und verarbeitenden Unternehmen in Deutschland. Er existiert seit 1992 und informiert seine Mitglieder in Quartalsabständen über wichtige Marktentwicklungen. Hauptaufgabe ist das Sammeln und Aufbereiten von Marktinformationen sowie die Deutung von nationalen und internationalen Gesetzgebungsverfahren.

Ergänzend zu den Informationen des GDA werden nachfolgend Informationen und Statistiken der Fa. Sapa zitiert und gedeutet.

Die vorgestellte Übersicht soll dem Vertriebsmitarbeiter die Bedeutung des Werkstoffes, eine Zusammenfassung der Marktbegleiter in Deutschland, sowie den deutschsprachigen Nachbarländern Österreich und Schweiz aufzeigen. Zudem ist es wichtig die Verteilung in die Marktsegmente zu kennen, was im letzten Punkt dieses Kapitels beschrieben wird.

##### **3.1.1 Aluminiumstrangpressprofile im gesamten deutschen Markt**

Abbildung 19 zeigt den Verbrauch an Aluminiumstrangpressprofilen im deutschen Markt ab dem Jahr 2004. Mit einer Ausnahme sind jährlich Zuwächse verzeichnet worden. Als im Jahr 2009 die Weltwirtschaft starke Einbrüche hinnehmen musste, ist auch in Deutschland der Bedarf an Aluminiumstrangpressprofilen von 758.000 t im Jahr 2008 auf 617.000 t gesunken. Dieser 19% Einbruch war nur von kurzer Dauer. Bereits im Jahr 2010 konnte die Aluminiumstrangpressindustrie die Rekordmenge von 823.000 t in Deutschland verkaufen. Die Prognosen und Ermittlungen der GDA geben optimistische Zukunftsaussichten. Bis zum Jahr 2019 werden jährliche Zuwächse von ca. 3% prognostiziert.

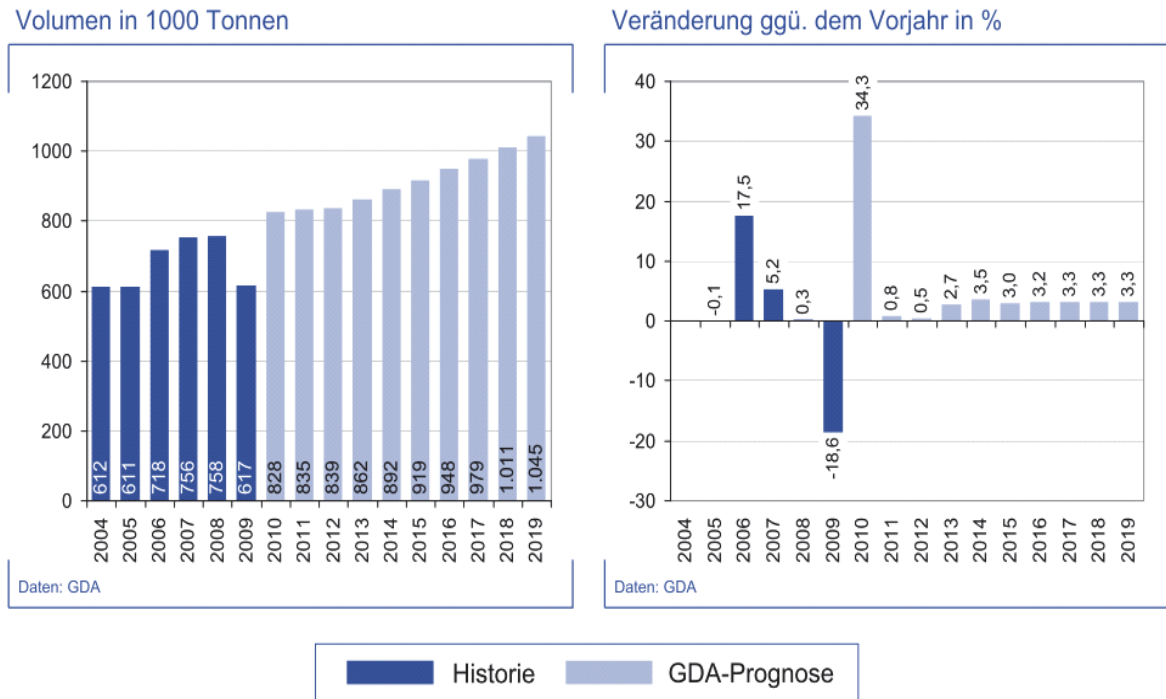


Abbildung 19: Langzeitprognose Bedarf an Aluminiumstrangpressprofilen in Deutschland lt. GDA 12.2010

Der deutsche Markt wird nicht nur von deutschen Produzenten bedient, was aus Abbildung 20 hervorgeht. So werden zum Beispiel im Jahr 2010 rund 550.000 to in Deutschland produziert bei einem gleichzeitigen Bedarf von rund 828.000 to. Trotz dem deutlichen Importvolumen von rund 33% (vgl. Abbildung 21) besteht aktuell eine Unterauslastung der deutschen Produktionen (vgl. Abbildung 20). Durch stetige Prozessoptimierung in den Werken wird auch der prognostizierte Bedarfszuwachs mit den bestehenden Anlagen bewältigbar sein.

	Produzierte Menge in Tonnen	Auslastung in %
2002	471.007	90,1
2003	479.234	90,3
2004	497.959	98,5
2005	495.832	99,5
2006	548.297	99,7
2007	567.769	102,7
2008	562.399	97,8
2009	476.999	88,7
2010	553.180	

Abbildung 20: In Deutschland produzierte Menge an Aluminiumstrangpressprofilen mit der dazugehörigen jährlichen Auslastung lt. GDA 12.2010

	in Deutschland pro- duzierte Menge in Tonnen	in Deutschland weiter verarbeitete Menge in Tonnen	Differenz in %
2004	497.959	612.000	19
2005	495.832	611.000	19
2006	548.297	718.000	24
2007	567.769	756.000	25
2008	562.399	758.000	26
2009	476.999	617.000	23
2010	553.180	828.000	33

Abbildung 21: Verhältnis des Gesamtbedarfs zu in Deutschland produziertem Volumen. Daten aus GDA Bericht 12.2010

### **3.1.2 Pressenübersicht der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Hersteller**

Abbildung 22 bis Abbildung 24 geben einen Gesamtübersicht aller Deutschen, Österreichischen und Schweizer Aluminiumstrangpressunternehmen. Wichtig ist die Angabe der Presskraft, welche die Leistungsfähigkeit (Produktionsmöglichkeit) des jeweiligen Produzenten wiedergibt. Die Angabe des Baujahres gibt einen ungefähren Ausblick über die Aktualität des Unternehmens. Dies ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da Modernisierungen nicht berücksichtigt sind. Sämtliche Auswertungen wurden aus dem GDA Bericht 12.2010 gemacht. Die Angabe der Nachbarn Österreich und Schweiz zum deutschen Markt wurden gewählt, da zum einen dieselbe Sprache und zum Anderen eine stetige Präsenz am Markt vorhanden sind.

<b>Österreich</b>	Presskraft in to (Baujahr)						
Unternehmen	600-1000	1000 bis unter 1600	1600 bis unter 2000	2000 bis unter 3000	3000 bis unter 5000	5000 und mehr	Pressen insge- samt
H.A.I., Ranshofen			1600 (1969)	2000 (1981) 2700 (2005)	4000 (1992)		4
Hydro Aluminium Nenzing GmbH, Nenzing			1600 (1972) 1800 (1995)	2200 (1983)			3
Mage Gehring GmbH Haim- burg/Völkermarkt		1100 (1996)		2500 (2008)			2
Neumann Aluminium Strangpresswerk GmbH, Marktl				2500 (1999) 2500 (2007) 2500 (2008)			3
Thöni Industriebe- triebe GmbH, Telfs		1250 (1992)	1600 (1984)	2500 (2005)	3200 (2000)		4
<b>Schweiz</b>	Presskraft in to (Baujahr)						
Unternehmen	600-1000	1000 bis unter 1600	1600 bis unter 2000	2000 bis unter 3000	3000 bis unter 5000	5000 und mehr	Pressen insge- samt
Alcan Aluminium Vaiais SA, Siere					3500 (1982)	5500 (1954) 7200 (1971) 7500 (1992)	4
Aluminium Laufen AG, Liesberg				2500 (1968) 2700 (2006)	4000 (1998)		3
Alu Menziken Extrusion AG, Menziken	750 (1959) 800 (1974)	1500 (1990)	1600 (2008)	2500 (1975) 2500 (1954)	3500 (2002)		7

Abbildung 22: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Österreich und in der Schweiz, lt. GDA 12.2010

Deutschland	Presskraft in to (Baujahr)						
Unternehmen	600-1000	1000 bis unter 1600	1600 bis unter 2000	2000 bis unter 3000	3000 bis unter 5000	5000 und mehr	Pressen insgesamt
Alcan Aluminium-Presswerke GmbH, Landau				2200 (1976)			1
Alcan Singen GmbH, Singen				2000 (1973) 2500 (1962)	3000 (1970) 4500 (1972)	10000 (1956)	
Alcan Aluminium-Presswerke GmbH, Crailsheim				2000 (1970)	3000 (1972)		2
Alcan Aluminium-Presswerke GmbH, Burg					3750 (1994)		1
Alcoa Extrusions Hannover GmbH & Co.KG, Hannover		1500 (1999)			3300 (1989)	5600 (1978)	3
Aleris Aluminium Bitterfeld GmbH, Bitterfeld				2000 (1983)	4200 (1971)		2
Aleris Aluminium Bonn GmbH, Bonn				2200 (1983)	4300 (1970)	9000 (2001)	3
Aleris Aluminium Vogt GmbH, Vogt				2800 (1993)	4500 (2006)		2
Aluminiumwerk Unna AG, Unna	900 (1976)		1700 (1970)	2000 (1955) 2500 (1978)		5000 (1989)	5
Aluminiumwerke Wutöschingen AG & Co.KG, Wutöschingen		1350 (1955)		2000 (1979) 2500 (1971)	3150 (1962)		4
apt Hiller GmbH, Alu-Profil-Technik, Monheim	800 (1973)	1250 (1992)		2000 (1980)	3500 (2009)		4
Eduard Hueck GmbH & Co.KG, Lüdenscheid				2000 (1968) 2700 (2010)		5500 (2001)	3
Erbslöh Aluminium GmbH, Velbert		1250 (1962) 1250 (1978)	1600 (1968)	2000 (1973) 2200 (1993)	3150 (1965) 4400 (2003)		7
F.W. Brökelmann Aluminiumwerk GmbH & Co, Ense-Höingen			1700 (1972)	2200 (1974) 2700 (2003)			3
Gartner Extrusion GmbH, Gundelfingen				2500 (1992) 2700 (2005)			2
Gerhardi Alu Technik GmbH & Co.KG, Lüdenscheid				2000 (1980) 2800 (2009)			2
Gutmann AG, Weissenburg			1600 (1985)	2000 (1980)	3150 (1992)		3

Abbildung 23: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Deutschland A-G (GDA 2010)

Deutschland	Presskraft in to (Baujahr)						
Unternehmen	600-1000	1000 bis unter 1600	1600 bis unter 2000	2000 bis unter 3000	3000 bis unter 5000	5000 und mehr	Pressen insgesamt
HMT Höfer Metall Technik GmbH & Co.KG, Hettstedt			1800 (2000)	2000 (1999)			2
Honsel AG, Soest				2200 (2003)	4400 (1993)		2
Hydro Aluminium Bellenberg GmbH, Bellenberg				2200 (1990)			1
Hydro Aluminium Extrusion Deutschland GmbH, Rackwitz				2400 (1996)	3100 (1994)		2
Hydro Aluminium Extrusion Deutschland GmbH (Uphusen)			1800 (1971)	2200 (1966)			2
H. Hüttenbrauck Profil GmbH & Co.KG, Fröndenberg		1250 (1994)					1
Interfer Aluminium GmbH, Werl			1600 (1981)	2200 (1990)			2
Lean-Alu GmbH & Co.KG, Singen	500 (1977) 800 (2009)						2
Metall- und Eloxalwerk Otto Bieber KG, Eschenburg		1000 (1977)					1
Nielsen Design GmbH, Rheda-Wiedenbrück	930 (1987)						1
Nordalu GmbH, Neumünster		1250 (1974)		2350 (1991)			2
Otto Fuchs KG, Meinerzhagen		1500 (1977)		2000 (1960) 2000 (1964) 2000(1969) 2800 (1993)	3500 (1952) 3500 (1993)	7500 (2004)	8
Richter Aluminium GmbH, Ohlsbach				2500 (2008)	3250 (2006)		2
Sapa Aluminium Profile GmbH, Ofenburger		1250 (1980)		2000 (1976)			2
Schletter GmbH, Haag					3250 (2010)		1
Weseralu GmbH & Co. KG, Minden			1600 (1970)	2500 (1979)			2

Abbildung 24: Übersicht installierte Aluminiumstrangpressen in Deutschland H-W, lt. GDA 12.2010



### 3.1.3 Marktanteile der Sapa (Marketshare)

Abbildung 25 zeigt die Marktanteile der in den deutschsprachigen Industrieländern wichtigsten Anbietern von Aluminiumstrangpressprofilen. Die Daten für die Darstellung stammen aus GDA Berichten und Sapa internen Kunden- und Vertriebsmitarbeiterbefragungen aus dem Jahr 2008. Interessant am österreichischen Markt ist anzumerken, dass im Gegensatz zu Deutschland auch mittelständische Unternehmen wie H.A.I., Neumann und Thöni größere Marktanteile aufweisen. In Deutschland hingegen wird der Markt vor allem durch international tätige Weltkonzerne wie Sapa, Hydro, Alcan und Aleris dominiert.

	2008	Mengen
Markt		
Deutschland	Sapa (15,4%) Hydro Group (11,9%), Alcan (9%), Aleris (8,3%), APT Hiller (7,3%)	Marktvolumen 758.000 t
Österreich	Hydro (23 %), Sapa (13%) H.A.I. (20%), Neumann (17,0%), Thöni (7%), Alcan (2%)	Marktvolumen 69.000 t
Schweiz	Alcan (11 %), AluLaufen (9 %), Hydro (8,6 %), Sapa (8%), Alu Menziken (7 %),	Marktvolumen 86.000 t

Abbildung 25: Verteilung des Marktvolumens lt. Fa. Sapa 2008

Das Verhältnis des Marktvolumens der Schweiz und Österreich zu Deutschland blieb in den letzten Jahren konstant. Rückschlüsse und Annahmen auf einen zukünftigen Bedarf sind jedoch nicht zulässig.

Abbildung 26 stellt die in Abbildung 25 angegebenen Daten in ihren Größenverhältnissen dar. Hierbei wird die Aufteilung eines Marktes auf die jeweiligen Firmen über dem gesamten Bedarf der jeweiligen Länder aufgetragen. Interessant ist, dass die drei großen Konzerne Sapa, Alcan und Hydro in Summe in allen drei Ländern ein ähnliches market share<sup>23</sup> (Marktanteil) aufweisen, nur die Aufteilung innerhalb dieser drei Firmen ändert sich.

<sup>23</sup> Vgl. Basiswissen Unternehmensführung: Methoden- Instrumente- Fallstudien, Klaus Mentzel, S. 205

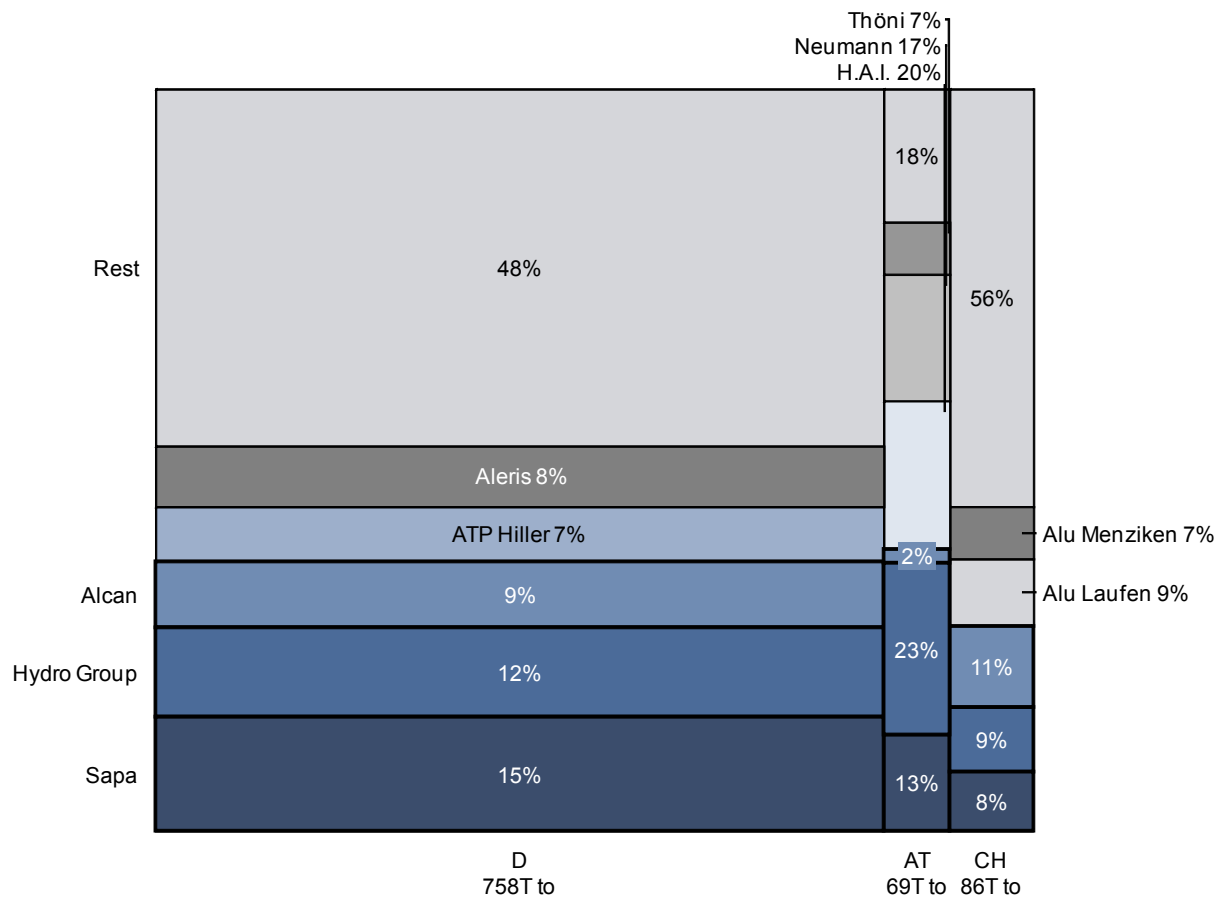


Abbildung 26: Verteilung des Marktvolumens lt. Sapa 2008 mit grafischer Darstellung

### 3.1.4 Marktsegmente für die Aluminiustrangpressprofile

Für den Vertrieb und die richtige Vertriebsorganisation ist die Kenntnis über die Marktsegmente von großer Bedeutung. Eine zielgerechte Bearbeitung der Märkte und die richtige Marketingeinschätzung lassen sich aus der Marktsegmentierung ableiten<sup>24</sup>. In der Sapa Vertriebsorganisation wird die Marktsegmentierung (vgl. Abbildung 27) zur Verteilung der Verantwortungen herangezogen. Eine Vertriebsorganisation mit Verantwortlichen (KAM, Key Account Manager) für die Marktsegmente wird wie folgt dargestellt:

KAM Solar  
 KAM Handel, Fassadenbau, Fenster und Türen  
 KAM Automotive und Endverbraucher  
 KAM Transport

<sup>24</sup> Vgl. Kotler: „Grundlagen des Marketing“

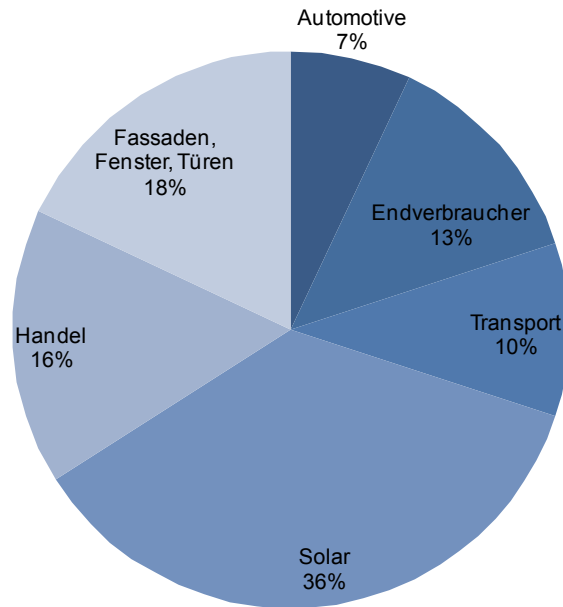


Abbildung 27: Portfolio Deutschland lt. Fa. Sapa 2010

Folgende Auflistung zeigt Beispiele für Anwendungen in den jeweiligen Segmenten auf:

#### Automotive

Wärmeaustausch, Sonnendächer, Türen, Dachrailing, Zierleisten, Inneneinrichtung, Stossstangen/Rahmen

#### Endverbraucher

Haushalt- und Büroausstattung, Leitern, allgemeine Industrie

#### Transport

LKW- u. Transportfahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Bootbau, Flugzeugkonstruktionen, Fahrräder

#### Solar

Unterkonstruktionen (Mounting-Systems), Rahmenprofile

#### Handel, Fassadenbau, Fenster und Türen

Standardprofile (Flutz= **F**lachprofile, **L**-Winkelprofile, **U**-Profile, **T**-Profile, **Z**-Profile)  
Gebäude, Balkone, Garagen

## 3.2 Kalkulation und Preisfindung beim Aluminiumstrangpressen und Oberflächenbehandeln

### 3.2.1 Aluminiumrohstoffpreis an der LME

An der Londoner Metal Exchange (LME) ist Aluminium seit 1978 und seit 1983 auch an der New York Commodity Exchange (Comex) notiert.



Abbildung 28: LME Entwicklung in \$, Statistik von ARIVA

Aus Abbildung 28 (ARIVA<sup>25</sup>) lässt sich die Bedeutung der Wirtschaftskrise 2009 klar erkennen. Im Jahr 2009 zeigten die Preise ein langfristiges Minimum.

Da die LME in \$ gehandelt wird ist für den europäischen Markt der Umrechnungskurs von \$ zu € ein weiterer wichtiger Kalkulationsfaktor.

Wichtig in der LME Preisfindung sind auch die Zu- und Abschläge bei Termingeschäften. Diese werden Contango und Backwardation<sup>26</sup> genannt. Der Contango ist der Aufpreis der für zukünftige Ware zu bezahlen ist (Lagerkosten). Die gegenteilige Situation wird Backwardation genannt. Hier führt die Nachfrage zu aktuell höheren Preisen als die der zukünftigen Werte.

<sup>25</sup> ARIVA.DE AG Walkerdamm 17, 24103 Kiel, Die ARIVA.DE AG ist ein Anbieter von Finanzinformationen und betreibt seit 1998 das erfolgreiche Internetportal [www.ariva.de](http://www.ariva.de), Internetrecherche vom 02.02.2011

<sup>26</sup> Vgl. Spremann: „Contango, Backwardation und die Metallgesellschaft“

### 3.2.2 Kalkulation des Aluminiumstrangpressprofils als Halbzeug

Die Kalkulation findet mit Hilfe der traditionellen Zuschlagskalkulation statt (vgl. Abbildung 29<sup>27</sup>)

Materialeinzelkosten
+Materialgemeinkosten (Betriebskosten, Abschreibungen)
= Materialkosten
Fertigungseinzelkosten (Fertigungslohn)
+Fertigungsgemeinkosten (kalkulatorische Abschreibungen, Zinsen)
+Sondereinzelkosten der Fertigung
= Fertigungskosten
Materialkosten
+Fertigungskosten
=Herstellkosten
Herstellkosten
+Verwaltungsgemeinkosten
+Vertriebsgemeinkosten
+Sondereinzelkosten des Vertriebs
=Selbstkosten

Abbildung 29: Traditionelle Kostenrechnung, Zuschlagskalkulation

Nachfolgend wird die Preisfindung eines Aluminiumstrangpressprofils inklusive Anarbeitung und Oberflächenbehandlung am Beispiel der Sapa GmbH angeführt. Diese Zuschlagskalkulation erfolgt mit Unterstützung des EDV-Programms EIS<sup>28</sup>. Die nachfolgenden Punkte dienen der Erläuterung der im EIS anzuführenden Einzelpositionen. Der Punkt 1 zählt zu den Materialkosten. Die Punkte 2-8 zu den Fertigungskosten, Punkt 9-12 zu Verwaltung und Vertrieb. Punkt 13 stellt den kalkulatorischen Gewinn dar.

#### 1. Metallkosten:

Setzen sich wie folgt zusammen:

LME (Notierung an der Börse, im Regelfall 3-Monatswert aus Käufersicht = 3mon buyer)
+ Contango
+ Bolzenprämie (diese fällt für die Umarbeitung der Aluminiummassel in den beim Pressen verwendeten Bolzen an. Bolzenprämien werden meist in Jahresvereinbarungen mit Schmelzwerken vereinbart und sind unabhängig von den LME Werten. Bolzenprämien werden von Angebot und Nachfrage bestimmt)
+ Legierungsaufschläge
= Metallkosten in €/kg

<sup>27</sup> Vgl.: Kostenmanagement und Controlling, Johannes N. Stelling, 3. Auflage S. 44

<sup>28</sup> User Manual, E.I.S. Actual Cost Calculation

## 2. Strangpresskosten

	Variable Strangpresskosten (Anzahl der gepressten Stunden * Zielkosten der variablen Presskosten)
+	Fixe Strangpresskosten (Anzahl der gepressten Stunden * Zielkosten der variablen Presskosten)
=	Strangpresskosten in €/kg

## 3. Recovery (interner Schrott), in %

(vgl. Abschnitt 3.3.3.3 Interne Prozessperspektive, Recovery beim Strangpressen)

## 4. Werkzeugkosten

	Anzahl der für den Auftrag verwendeten Werkzeuge * Korrekturpauschale je Werkzeug
+	Einkaufspreis Werkzeug / durchschnittliche Werkzeuglebensdauer in kg
=	Werkzeugkosten in €/kg

Die im Angebot angeführten Werkzeugkosten sind immer als anteilig<sup>29</sup> gesehen. Die Verrechnung dieser anteiligen Kosten kann auf drei Arten vollzogen werden.

- Einmalige Verrechnung der angebotenen, anteiligen Werkzeugkosten (wird bei geringen Bedarfen gemacht)
- interne Amortisation der anteiligen Werkzeugkosten (mit z.B. 0,07 €/kg geliefertem Aluminiumprofil auf einen vereinbarten Zeitraum von z.B. 18 Monaten)
- externe Amortisation der anteiligen Werkzeugkosten (der Kunde bezahlt das Werkzeug und bekommt über den vereinbarten Zeitraum bzw. bis die anteiligen Werkzeugkosten amortisiert sind je geliefertem kg eine Gutschrift)

Die oben angeführte Kalkulation kann unter Umständen die als anteilig angeführten Werkzeugkosten nicht enthalten sondern die Wiederbeschaffung eines Neuwerkzeuges (Folgewerkzeug) sicherstellen.

## 5. Sägekosten

	Variable Sägekosten (Anzahl der Mannstunden * Stundensatz)
+	Fixe Sägekosten (Anzahl der Sägestunden * Zielkosten der Säge je Stunde)
=	Sägekosten in €/kg

Wichtig ist die Prüfung der gewünschten Längentoleranz. Im Regelfall wird im Pressprozess mit +10/-0 mm geschnitten. Engere Längentoleranzen können auf eigenen Sägen eingehalten werden. Diese Kalkulation findet wie unter

<sup>29</sup> Als anteilige Kosten werden Kosten für reine Nutzungsrechte z.B. eines Werkzeuges verstanden. Der Kunde erhält somit kein Recht am Eigentum des Werkzeugs.

Punkt 7 beschrieben statt.

## 6. Warmauslagerungskosten

	Variable Warmauslagerungskosten (Netto Gewicht der Produktion * Zeit der Warmauslagerung * Zielpreis der variablen Kosten/kg für die Warmauslagerung)
+	Fixe Warmauslagerungskosten (Netto Gewicht der Produktion * Zielpreis der Fixkosten/ kg Warmauslagerung)
=	Warmauslagerungskosten in €/kg

Wünscht ein Kunde keine Warmauslagerung müssten diese Kosten theoretisch vom Endpreis abgezogen werden. Praktisch ist die Ersparnis jedoch sehr gering, da der Produktionsprozess beim Überspringen dieses Warmauslagers aufwendiger und daher teurer in der Logistik ist.

## 7. Bearbeitungskosten

Mit diesen Kosten sind die Bearbeitungen, wie in Kapitel 2.3 Nachbearbeitung des Strangpressprofils angeführt, gemeint. Diese umfassen z.B. Kosten für biegen, schweißen, bohren, stanzen, nieten, sägen von Kurzlängen usw.

	Variable Bearbeitungskosten (Mannstunden * Stundensatz Maschine + produziertes Gewicht * Bearbeitungskosten/kg)
+	Fixe Bearbeitungskosten (Bearbeitungszeit * Fixkosten der Maschine + produziertes Gewicht * Bearbeitungsfixkosten/kg)
=	Bearbeitungskosten in €/kg

Findet die Bearbeitung bei einem Partnerunternehmen extern statt, wird auf den Einkaufspreis ein Manipulationsaufschlag verrechnet.

## 8. Kalkulation Oberfläche (Eloxieren, Pulverlackieren)

	Variable Kosten beim Eloxieren und Pulverlackieren (Energie + Auf- und Abstecken + sonstige Variablen (Farben, Chemikalien), variable Kosten / m <sup>2</sup> )
+	Fixe Kosten (Fixe Kosten / m <sup>2</sup> )
=	Kosten Oberfläche in €/m <sup>2</sup>

Findet die Bearbeitung bei einem Partnerunternehmen extern statt, wird auf den Einkaufspreis ein Manipulationsaufschlag verrechnet.

Oberflächenpreise können auch auf Laufmeterpreise, kg-Preise und Stückpreise umgerechnet werden. Kalkulationsbasis ist jedoch meist ein m<sup>2</sup> Preis.

## **9. Verpackungskosten**

Die Kosten für die Endverpackung (Profil wird ohne weitere Anarbeitung verkauft) oder Zwischenverpackung (Profil wird zur Anarbeitung im verpackten Zustand weiter transportiert) errechnen sich aus drei Teile: Variable Kosten für Mannstunden, verwendetes Material sowie Fixkosten für die verwendeten Anlagen.

Weniger ist oft mehr. Die Verpackung sollte nicht überdimensioniert sein. Verpackungsmaterial kostet Geld und der Kunde muss es teuer entsorgen.

## **10. Kosten für Zeugnisse**

Werksprüfzeugnisse, welche Zugversuche benötigen, müssen in die Kalkulation einfließen. Diese Fixkosten werden mit einem Fixkostensatz je produziertem kg kalkuliert.

## **11. Transportkosten und Lagerkosten**

Transportkosten werden mit den Speditionen für die unterschiedlichen Regionen verhandelt. Daraus ergibt sich ein Transportpreis je Region / kg. Die Transportkosten sind das Produkt aus diesem Transportpreis mit dem produzierten Nettogewicht.

Lagerkosten müssen den Lagerplatz und die Verzinsung enthalten. Diese gilt sowohl für interne als auch externe Läger (z.B. Konsignationslager<sup>30</sup> beim Kunden)

## **12. Verwaltung- und Vertriebskosten**

Diese Kosten werden in Prozentsätzen zwischen 2 und 4 % auf den Gesamtpreis verrechnet.

## **13. Bonusvereinbarungen**

Wird ein Bonus mit dem Kunden vereinbart, muss dieser in der Kalkulation berücksichtigt werden.

z.B. geliefertes Nettogewicht \* Bonus/kg

## **14. Ergebnisaufschlag**

Ziel der Sapa GmbH ist ein EBIT von 6%. Die Aufsummierung der Punkte 1-13 wird somit mit 1,06 multipliziert.

Der endgültige vom Kunden zu bezahlende Preis wird durch Fakturierung (Multiplikation) der in Punkt 14 berechneten Zahl mit der tatsächlich gelieferten Menge in kg bestimmt. Wichtig hierbei ist die Berücksichtigung der Gewichts-differenzen in der Kalkulation. Da Aluminiumprofile immer in einem bestimm-

---

<sup>30</sup> Vgl. Materialwirtschaft und Einkauf: Beschaffung und Supply Chain Management  
Von Ruth Melzer-Ridinger, S. 164



ten Toleranzfeld der Abmessungen produziert werden, ergibt sich eine Differenz zwischen dem theoretischen und dem tatsächlichen Gewicht. Es ist daher wichtig im Vorfeld mit dem Kunden abzustimmen, ob die Fakturierung auf kg-Basis (wie in den oben genannten Punkten angeführt) oder auf Laufmeterbasis erfolgt.

Wünscht der Kunde eine Verrechnung auf Laufmeterbasis und somit basierend auf einem theoretischen kg Wert, muss dies mit der Werkzeugabteilung hinsichtlich der Toleranzauslegung abgestimmt werden. Bei Lieferungen über dem theoretischen Gewicht (Nominalgewicht) geht das zu viel gelieferte Material auf Kosten des EBIT.

Das Strangpresswerk hat keinen Einfluss auf die Materialeinzelkosten (Punkt 1 Metallkosten). Dieser Anteil nimmt jedoch bis zu 70% des Verkaufspreises ein. Somit liegen lediglich 30% des Endpreises im Einflussbereich des Profilherstellers. Es ist daher wichtig, aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit, Kosten zu reduzieren bzw. Ressourcen optimal zu nutzen.

### **3.3 Vertriebscontrolling und Kennzahlenanalyse**

#### **3.3.1 Strategisches versus operatives Vertriebscontrolling**

„Controlling ist die zielorientierte systembildende und systemkoppelnde Koordination von Informationsversorgung und Informationsverwendung im Unternehmen. Im Mittelpunkt der Controllingaufgabe steht die Versorgung aller Planungs- und Kontrollsysteme mit entscheidungsrelevanten Informationen auf dem Wege der Koordination des umfassenden Informationssystems und des gesamten betrieblichen Planungs- und Kontrollsystems“<sup>31</sup>.

Die Aufgaben werden in zwei Bereiche unterteilt: Zum Einen das strategische und zum Anderen das operative Vertriebscontrolling. Das strategische Vertriebscontrolling (VC) verfolgt das Ziel der Schaffung und Sicherstellung zukünftiger Erfolgspotenziale durch die langfristige Ausrichtung des Vertriebs an sich verändernden Märkten und an Kundenanforderungen. Das operative Vertriebscontrolling hingegen verfolgt das Ziel der kurz- bis mittelfristigen Sicherung der Vertriebseffizienz beispielsweise anhand der Abweichungsanalysen, Rentabilität oder Erfolgszielen<sup>32</sup>.

Das vorliegende Kapitel erläutert eine Auswahl von Kennzahlen und Zielen, welche im strategischen und operativen Vertriebscontrolling im Aluminiumstrangpressunternehmen anhand des Beispiels der Sapa GmbH Grundlage der Ausarbeitung sein soll.

---

<sup>31</sup> Vgl.: Kostenmanagement und Controlling, Johannes N. Stelling, 3. Auflage, Oldenburg Verlag München, S. 12

<sup>32</sup> Vgl.: Wertorientierte Vertriebssteuerung durch ganzheitliches Vertriebscontrolling, Stefan Duderstadt, 2006, S.33

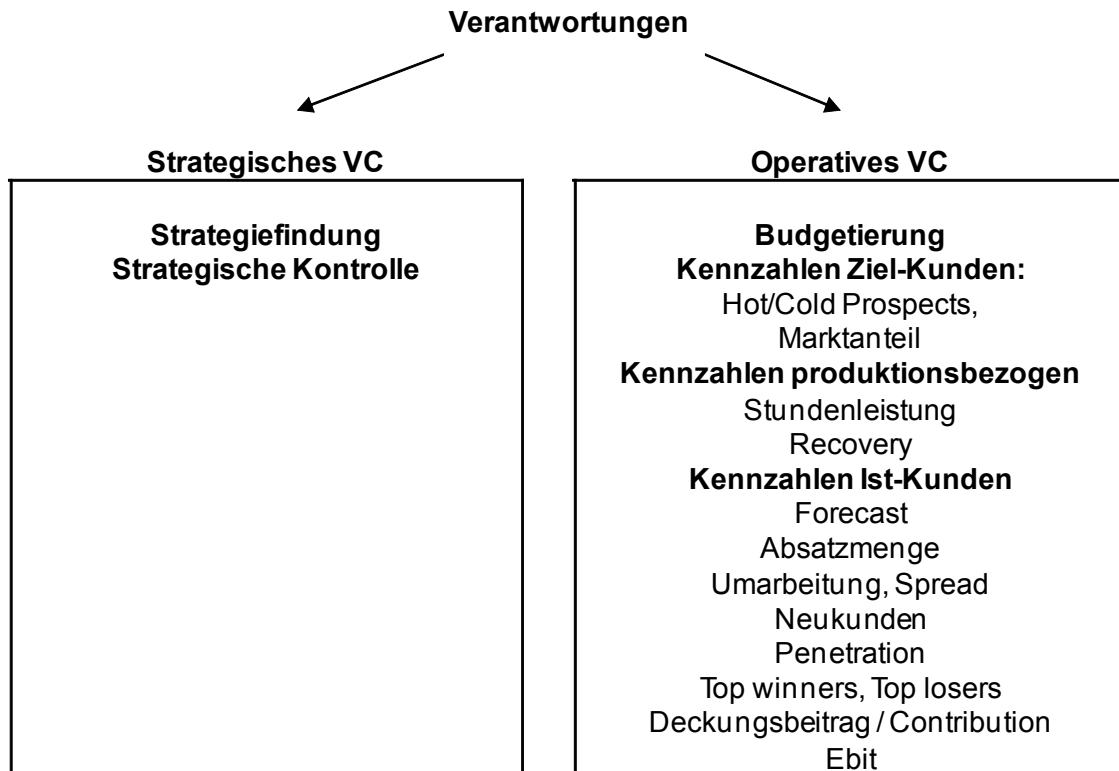


Abbildung 30: Eigene Darstellung: „Verantwortungen-Strategisches, operatives Vertriebscontrolling“

Abbildung 30 zeigt die wesentlichen Controlling-Verantwortungen im strategischen VC und im operativen VC. Das strategische VC kann als langfristig gesehen werden (Zeitraum > 1 Jahr), der Controlling-Intervall beim operativen Controlling liegt zwischen einem Tag und 3 Monaten.

### 3.3.2 Strategisches Vertriebscontrolling

Für eine strategische Planung im Vertriebscontrolling sollte ein Unternehmen seine Stärken und Schwächen feststellen sowie kritisch bewerten. Dadurch wird nicht nur die eigene Konkurrenzfähigkeit hinterfragt, sondern es besteht die Chance sich langfristig gegenüber den Wettbewerbern zu beweisen<sup>33</sup>.

Die Analyse wird in der Regel mit Hilfe von Checklisten durchgeführt, die dann Schwächen und Stärken darlegen. In diesem Zusammenhang werden sowohl die Unternehmung selbst als auch die einzelnen Geschäftseinheiten durchleuchtet. Strategische Planungen und Handlungen sind sowohl von der externen Umwelt als auch von internen Unternehmensgegebenheiten abhängig, so dass Unternehmung und Umwelt analysiert werden<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Vgl.: Strategisches Vertriebscontrolling, Jörg Becker (2001), S. 104

<sup>34</sup> Vgl.: Controlling, Steinle, Daum (2007), S.283

### 3.3.2.1 Balanced Scorecard

Der Begriff Balanced Scorecard (BSC) bedeutet, wenn man ihn ins Deutsche übersetzt, ausgewogene Berichtskarte<sup>35</sup>. Sie wurde im Jahre 1992 von Robert S. Kaplan, einem Lehrstuhlinhaber der Havard Business School und David P. Norton, dem Geschäftsführer des US amerikanischen Forschungszweiges der Beratungsgesellschaft KPMG, entwickelt. Sie erarbeiteten eine Studie mit der Fragestellung, wie in der Zukunft das Performance-Management-System für Unternehmen aussehen sollte. Die Untersuchungen zeigten, dass rein finanzwirtschaftliche Kennzahlen nicht ausreichend sind, um Unternehmen ganzheitlich erfolgreich führen zu können. Es fehlten plausible Verknüpfungen zur Unternehmensstrategie.

Die Aussagekraft rein monetärer Größen weist zweierlei Probleme auf. Erstens, ist sie begrenzt, da finanzieller Erfolg immer erst das Ergebnis vieler vorgelagerter Aktivitäten ist<sup>36</sup>. Zweitens basieren die Kennzahlen auf Werten aus der Vergangenheit, deren Ursprung mit herkömmlichen Methoden nicht mit voller Sicherheit abgeleitet werden kann.

Das Ergebnis von Kaplan und Norton auf der Suche nach einem geeigneten Steuerungsinstrument war ein Kennzahlensystem, welches neben den finanzwirtschaftlichen auch nichtfinanzielle Sichtweisen berücksichtigte<sup>37</sup>. Die nicht finanziellen Kennzahlen werden häufig auch als weiche Faktoren bezeichnet. In der Ursprungsform der BSC wurden vier Perspektiven zur ganzheitlichen Betrachtung herangezogen<sup>38</sup>.

---

<sup>35</sup> Vgl.: Balanced Scorecard, Germann Josse (2005), S.5

<sup>36</sup> Vgl.: Macharzina K. (1999), S.163

<sup>37</sup> Vgl.: Kaplan, R. S., Norton D. P. (1997), S.71

<sup>38</sup> Vgl.: Schedl, C. (2002), S.15

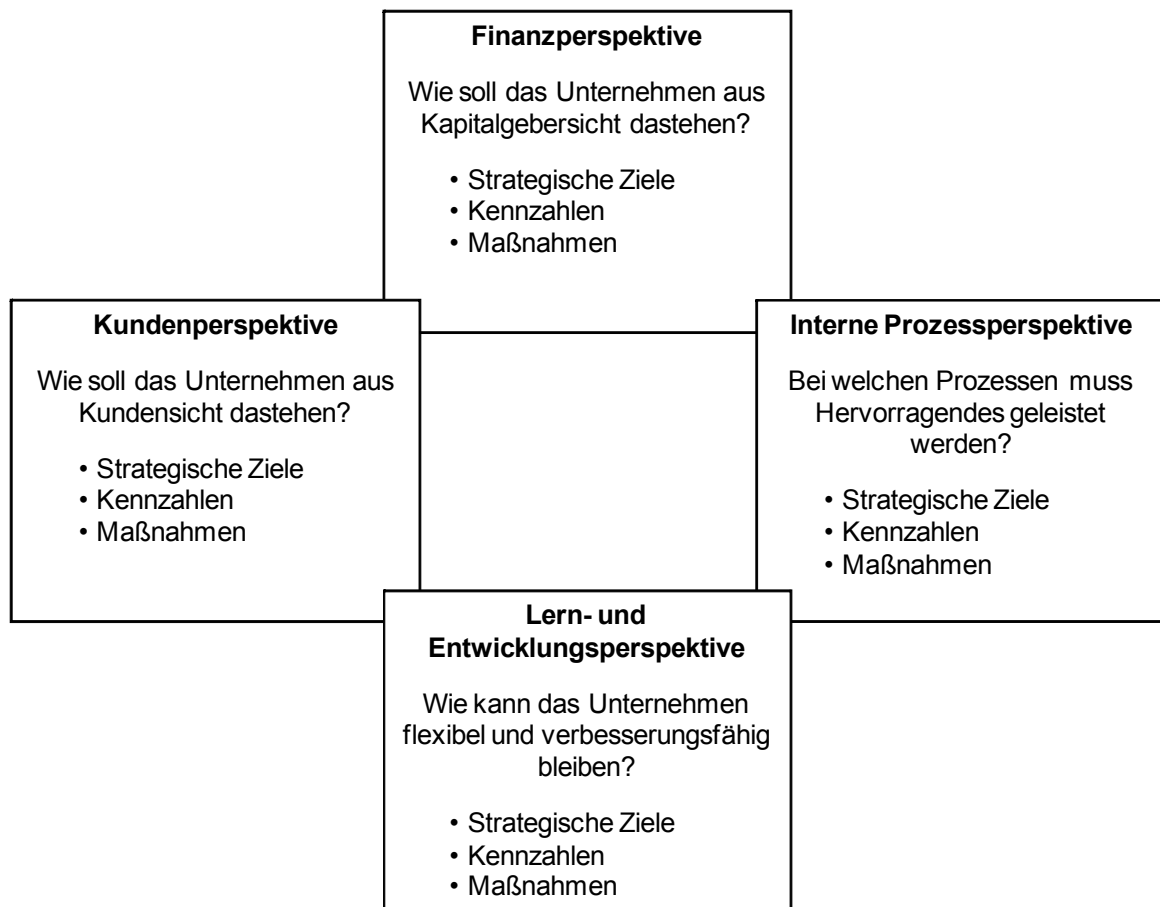


Abbildung 31: Komponenten eines Balanced Scorecard Systems (Müller)

Wie man aus Abbildung 31 sieht, ist die finanzielle Perspektive entsprechend der BSC nicht die Einzige. Die Anzahl der Betrachtungen und Kennzahlen sollte jedoch in einem überschaubaren Bereich bleiben.

### 3.3.2.2 Strategiefindung

Das Vertriebscontrolling bildet die Basis der Strategiefindung und hat unter anderem die Aufgabe, für den Strategieprozess Informationen zu sammeln, aufzubereiten und zu bewerten<sup>39</sup>. In einem ersten Schritt müssen die aktuelle Situation, Marktentwicklungen, Produktentwicklungen, Beobachtungen von Trends und Wettbewerbern analysiert werden<sup>40</sup>. Die Strategie wird anschließend in einem weiteren Schritt basierend auf diesen Informationen und der BSC ausgearbeitet.

Die Strategie dient als wichtiges Steuerungsinstrument für den Vertrieb und ist somit ein wichtiger Bestandteil der Unternehmenssicherung.

In weiterer Folge werden die unterschiedlichen Dimensionen der BSC für ein operatives Vertriebscontrolling näher ausgearbeitet.

<sup>39</sup> Vgl.: Unternehmensplanung und Budgetierung,, R. Rieg, , 2009, S. 47

<sup>40</sup> Vgl.: Unternehmensplanung und Budgetierung,, R. Rieg, , 2009, S. 76

### 3.3.3 Operatives Vertriebscontrolling

Nach dem Modell des Balanced Scorecard (vgl. Abbildung 31) werden die für den Aluminiumstrangpressvertrieb für die Sapa GmbH grundlegenden Perspektiven angepasst und entsprechend Abbildung 32 festgelegt:

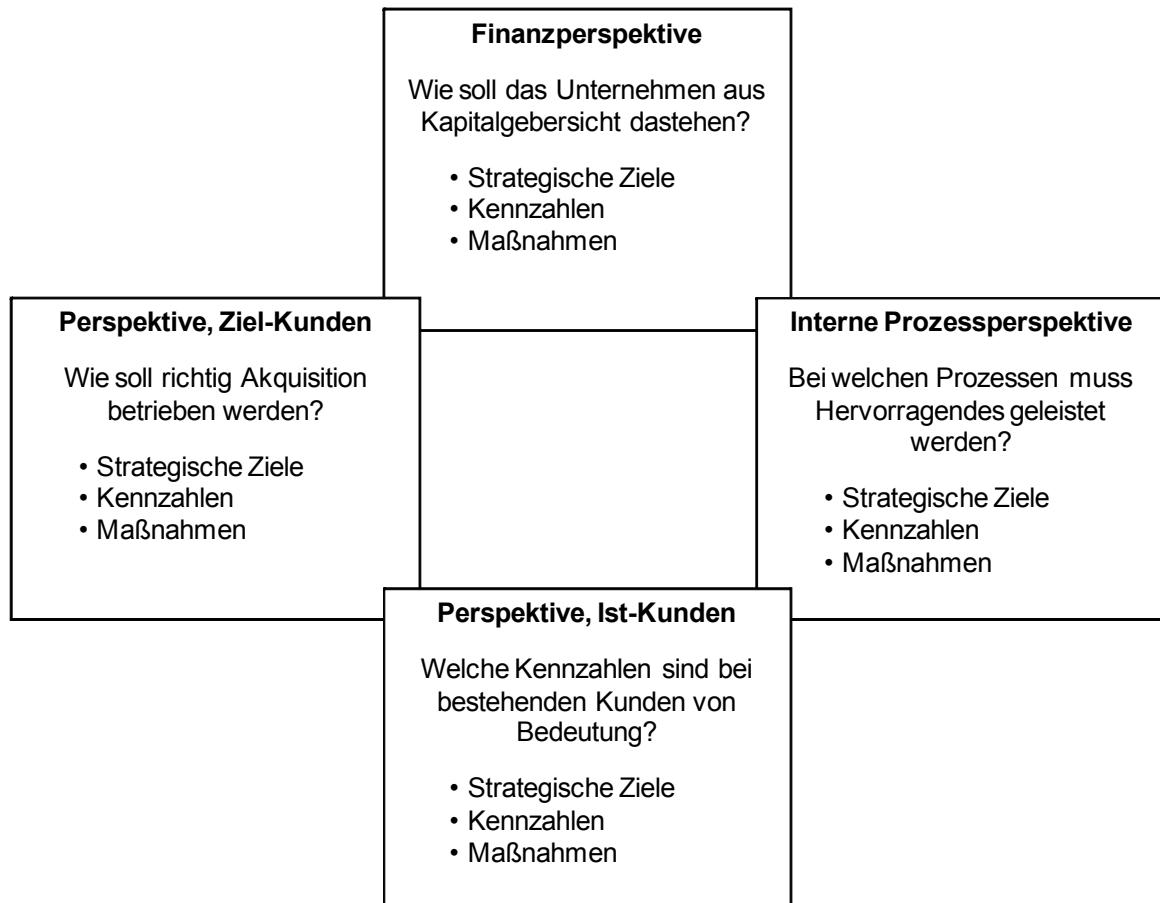


Abbildung 32: Erweiterte BSC für das operative Vertriebscontrolling der Sapa GmbH

Neben der Finanzperspektive, welche für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens aus externer Sicht von Bedeutung ist, sind im BSC System der Sapa GmbH auch die Perspektive der internen Prozesse, der Ziel- und Ist-Kunden von wesentlicher Bedeutung.

Die abgeleiteten Ergebnisse zur Betrachtung des Vertriebs-Controlling im Aluminiumstrangpressunternehmen und den Kennzahlen im Vertrieb werden in den folgenden Punkten näher erläutert. Die Betrachtung erfolgt immer nach dem selben Muster:

- Strategische Ziele
- Kennzahl
- Maßnahmen

In der Betrachtung der vorliegenden Arbeit wird zwischen monetären Kennzahlen, Kennzahlen von Zielkunden, produktionsbezogenen Zahlen und Zahlen bestehender Kunden unterschieden. Für den Vertrieb sind die Kennzahlen der Ziel-Kunden und Ist-Kunden für die persönliche Zielsetzung wichtig. Die produktionsbezogenen Kennzahlen sind nicht im Einflussbereich des Vertriebsmitarbeiters, werden somit auch nicht in der Bewertung des Mitarbeiters berücksichtigt, jedoch aus Verständnisgründen in dieser Arbeit mit angeführt.

### **3.3.3.1 Perspektive, Ziel-Kunden, Hot / Cold Prospects**

Potentielle Kunden werden eingeteilt in sogenannte Hot / Cold Prospects. Hot Prospects (HP) befinden sich in einem der Bestellung nahen Verhältnis. Cold Prospects (CP) sind weitere Bedarfer welche zu einem späteren Zeitpunkt zu einem Hot Prospect umgewandelt werden können.

- Strategische Ziele:  
Jeder Außendienstmitarbeiter soll über eine überschaubare, qualitativ gut ausgearbeitete und vom Potential reizvolle Anzahl von HP verfügen. CP geben eine Übersicht des vorhandenen, noch nicht ausgeschöpften Marktes.

- Kennzahl:  
Jeder Außendienstmitarbeiter soll über ca. 10 HP verfügen. Eine zu große Anzahl verhindert eine durchgängig saubere Bearbeitung.

CP geben vor allem Aufschluss über den gesamten Markt, näher wird dies in Punkt 3.3.3.2 Marktanteil erläutert

- Maßnahmen:  
HP werden vom AD mindestens einmal je Quartal kontaktiert. Ziel ist mit technisch und kaufmännisch vorhandenen Mitteln Neukunden zu gewinnen. Bei nicht Zustandekommen von neuen Aufträgen soll im Rhythmus von einem Jahr mit dem Vertriebsleiter der Weitererhalt im Status HP geprüft werden. Verbleibt der Kunde nicht in diesem Status wird er zum CP.  
CPs sollten einer regelmäßigen Überprüfung durch die Innendienstmitarbeiter unterzogen werden. Ziel soll eine übersichtliche und repräsentative Marktübersicht sein.

### 3.3.3.2 Perspektive, Ist-Kunden

#### Marktanteil

Der gegenwärtige Anteil des eigenen Unternehmens am Gesamtmarkt wird als Marktanteil bezeichnet<sup>41</sup>.

- Strategische Ziele:  
Die Sapa GmbH setzt sich als Ziel den Marktanteil stetig auszubauen und die Marktführerschaft (derzeit ca. 15%, gemäß GDA Bericht 2009) zu behalten bzw. zu dominieren.
- Kennzahl:  
Es wird aktuell nur der absolute Marktanteil mit derzeitig 15% (Ziel bis 2013 20%) analysiert.
- Maßnahmen:  
Neukundenakquisition (HP) von 250 Tonnen je Außendienst und zusätzlicher Ausbau bestehender Kunden um 250 Tonnen stellen die Kernelemente zur Erreichung der geforderten Kennzahl dar.

#### Budgetierung

Die Budgetierung (jährliches Intervall, vgl. Abbildung 33) wird aus der langfristigen Sapa Vertriebsstrategie (2008-2013) abgeleitet. Ziel dieser Strategie ist, dass der jährliche Zuwachs jedes Außendienstmitarbeiters um 500 Tonnen beträgt. Die jetzige Vorgabe des Volumenwachstums alleine garantiert nicht automatisch eine verbesserte Ertragssituation. Daher ist es unumgänglich die reellen Kosten zu ermitteln und in der Gesamtbewertung zu berücksichtigen. 250 Tonnen des Zuwachses sollen über Neukundenakquisition erfolgen.

- Strategische Ziele:  
jährliches Wachstum jedes Außendienstmitarbeiters um 500 Tonnen
- Kennzahl:  
Vorjahr + 500 Tonnen
- Maßnahmen:  
Neukundenakquisition 250 Tonnen, Ausbau bestehender Kunden um 250 Tonnen

---

<sup>41</sup> Vgl.: Marketinglexikon 2. Auflage Werner Pepels Beck Wirtschaftsverlag München 2002, S. 506

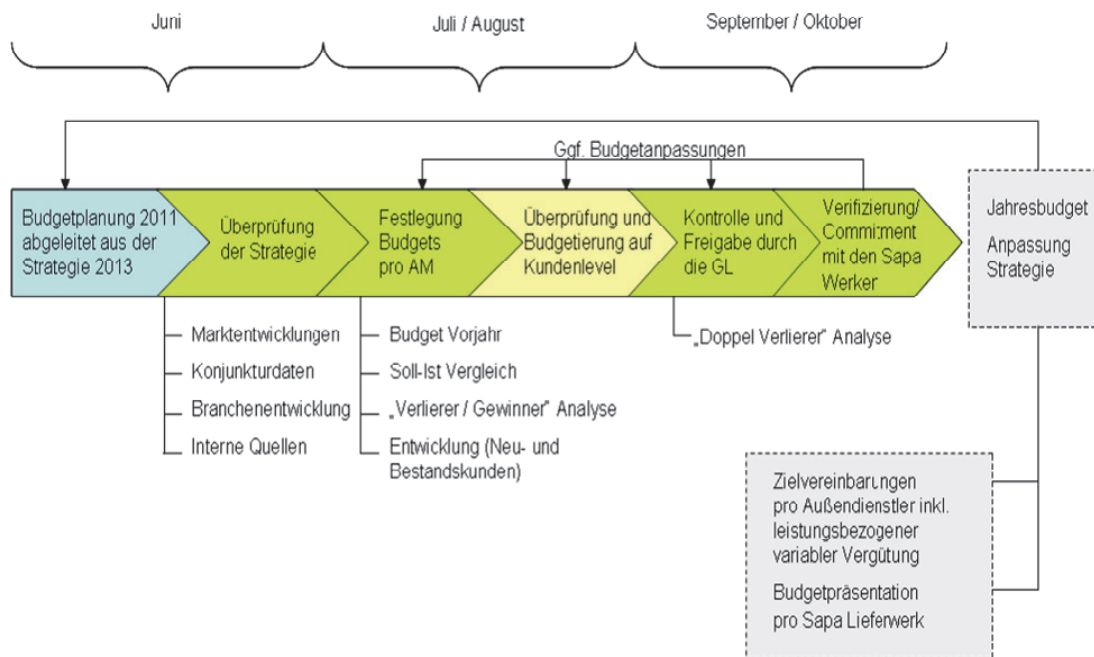


Abbildung 33: Ablauf Budgetierung nach Sapa GmbH

### 3.3.3.3 Interne Prozessperspektive

#### Umarbeitung, Umformertrag (Spread)

Grundsätzlich wird bei der Sapa Group zwischen MF (Mill finish) und FS (Fullspread) unterschieden.

MF beinhaltet die Umarbeitung vom Bolzeneinsatzmaterial zum Rohprofil. Im FS wird zusätzlich die Oberflächenbehandlung und Weiterbearbeitung berücksichtigt.

- Strategische Ziele:  
Rein marktorientierter Preis erzielen
- Kennzahl:  
Wird im Budget jährlich als gemittelter Wert je Kunde definiert.
- Maßnahmen:  
Monatlich werden die Ist-Spreadwerte mit dem budgetierten Kennzahlen verglichen, bei gravierenden Abweichungen wird eine Abweichungsanalyse erfolgen. Im jährlichen Budget wird der aktuelle Marktpreis berücksichtigt.



## Stundenleistung beim Strangpressen

Das in einer Stunde netto gepresste Profilvermögen wird in der Kennzahl Stundenleistung definiert. Die Stundenleistung ist ein wesentlicher Faktor in der Kalkulation.

- Strategische Ziele:  
Ist von der Anlagengröße abhängig und je nach Komplexität des Profils stark variabel. Da die Stundenleistung ein wichtiger Kalkulationsfaktor ist wird versucht diese Kennzahl im Laufe des Produktzyklus zu optimieren.
- Kennzahl:  
kg/h
- Maßnahmen:  
KVP, kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Benchmark mit anderen Schwesterwerken.

## Recovery beim Strangpressen

Die Nettoausbringungsmenge zum Bruttoeinsatz wird als Recovery bezeichnet.

- Strategische Ziele:  
Ist von der Anlagengröße abhängig und je nach Komplexität des Profils stark variabel. Da die Recovery ein wichtiger Kalkulationsfaktor ist wird versucht diese Kennzahl im Laufe des Produktzyklus zu optimieren.
- Kennzahl:  
Angabe in % (Nettoausbringungsmenge / Bruttoeinsatzmenge oder Output / Input)
- Maßnahmen:  
KVP, kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Benchmark mit anderen Schwesterwerken

### 3.3.3.4 Finanzperspektive, EBITA am Beispiel der Sapa Group

Bei der Sapa Group wird die Kennzahl EBITA im Allgemeinen als betriebswirtschaftliche Kennzahl betrachtet.

Verkaufspreis minus variable Kosten ist der Deckungsbeitrag, weniger Fixkosten (Verwaltungs- und Vertriebskosten, Abschreibung) ist der EBITA.

- Strategische Ziele:  
6 % vom Umsatz
- Kennzahl:  
EBITA
- Maßnahmen:  
Alle im Vorfeld beschriebenen Kennzahlen müssen so ausgelegt werden dass das Unterziel von 6 % EBITA erreicht werden kann.

### 3.3.4 Integration des Vertriebscontrolling in die Organisation

Die Kennzahlenbetrachtung ist eine wesentliche Aufgabe jedes Aussendienstes. Um die Mitarbeiter diesbezüglich zu unterstützen ist eine organisatorische Erweiterung um eine Controllingfunktion notwendig. Die Aufbereitung der Kennzahlen und Berichterstattung an die Geschäftsführung soll eine eigene Stabstelle übernehmen.

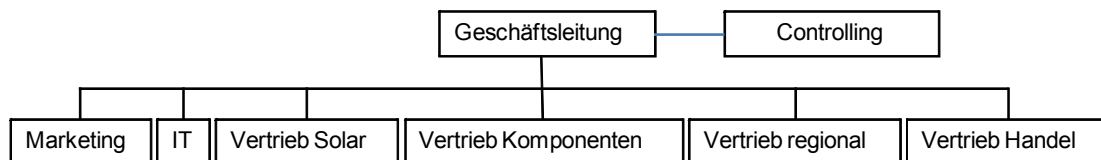


Abbildung 34: „Organigramm Sapa Vertriebsbüro - neu“

Abbildung 34 zeigt die hinzugefügte Stabstelle „Vertriebscontrolling“. Die Aufgabe ist im Wesentlichen Kennzahlen zu erfassen, aufzubereiten und an GL und Vertrieb zu kommunizieren.

Das Controlling-Intervall beim operativen VC muss eingehalten werden was eine regelmäßige Erinnerung (eventuell über Outlook) für den Einzelnen automatisieren lässt.

Die in Abbildung 35 aufgelistete Kennzahlenübersicht ist das Ergebnis des im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten BSC. Die Übersicht der Kennzahlen, deren Sinn und Vorgangsweise bei Abweichungen wird hier zusammengefasst. Der Vertriebsmitarbeiter wird durch diese Transparenz in seiner regelmäßigen Kennzahlenkontrolle unterstützt.

		Strategische Ziele	Kennzahl	Maßnahmen
התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	Jeder Außendienstmitarbeiter soll über eine überschaubare, qualitativ gut ausgearbeitete und vom Potential reizvolle Anzahl von HP verfügen. CP geben eine Übersicht des vorhandenen, noch nicht ausgeschöpften Marktes.	Jeder Außendienstmitarbeiter soll über ca. 10 HP verfügen. Eine zu große Anzahl verhindert eine durchgängig saubere Bearbeitung	HP werden vom AD mindestens einmal je Quartal kontaktiert. Bei nicht zustande kommen von neuen Aufträgen soll im Rhythmus von einem Jahr mit dem Vertriebsleiter der Weitererhalt im Status HP geprüft werden. Verbleibt der Kunde nicht in diesem Status wird er zum CP. CP sollten einer regelmäßigen Überprüfung durch die Innendienstmitarbeiter unterzogen werden. Ziel soll eine übersichtliche und repräsentative Marktübersicht sein.
התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	Sapa GmbH setzt sich als Ziel den Marktanteil auszubauen und die Marktführerschaft (derzeit ca. 15%, gemäß GDA Bericht 2009) zu behalten bzw. zu dominieren.	Es wird aktuell nur der absolute Marktanteil mit derzeit 15% (Ziel bis 2013 20%) analysiert.	Neukundenakquisition (HP) 250 Tonnen je Außendienst, Ausbau bestehender Kunden um 250 Tonnen
	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	jährliches Wachstum jedes Außendienstmitarbeiters um 500 Tonnen	Vorjahr + 500 Tonnen	Neukundenakquisition 250 Tonnen, Ausbau bestehender Kunden um 250 Tonnen
התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	Rein marktorientierter Preis erzielen	Wird im Budget jährlich als Durchschnittswert je Kunde definiert.	Monatlich werden die Ist-Spreadwerte mit den budgetierten Kennzahlen verglichen, bei gravierenden Abweichungen wird eine Abweichungsanalyse erfolgen. Im jährlichen Budget wird der aktuelle Marktpreis berücksichtigt.
	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	Ist von der Anlagengröße abhängig und je nach Komplexität des Profils stark variabel. Da die Stundenleistung ein wichtiger Kalkulationsfaktor ist wird versucht diese Kennzahl im Laufe des Produktzyklus zu optimieren.	kg/h	KVP, kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Benchmark mit anderen Schwesterwerken;
	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	Ist von der Anlagengröße abhängig und je nach Komplexität des Profils stark variabel. Da die Recovery ein wichtiger Kalkulationsfaktor ist wird versucht diese Kennzahl im Laufe des Produktzyklus zu optimieren	Angabe in % (Nettoausbringungsmenge / Bruttoeinsatzmenge oder Output / Input)	KVP, kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Benchmark mit anderen Schwesterwerken
התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	התאמה בין צרכי הלקוח לבין יכולת הייצור	6 % vom Umsatz	EBITA	Alle im Vorfeld beschriebenen Kennzahlen müssen so ausgelegt werden dass das Oberziel von 6 % EBITA erreicht werden kann.

Abbildung 35: Kennzahlenübersicht des Vertriebscontrollings der Sapa GmbH

## **4. Managementbetrachtung zur Herstellung und Vermarktung von Aluminiumstrangpressprodukten**

### **4.1 Vertragsgestaltung im Strangpressvertrieb**

Grundsätzlich muss in der Vertragsgestaltung zwischen einzelnen spezifizierten, fix gebuchten Aufträgen und langfristigen Rahmenaufträgen mit dazugehörigen spezifizierten Aufträgen unterschieden werden.

Angebote für spezifizierte, fix gebuchte Aufträge müssen folgenden Inhalt aufzeigen:

- Datum der Erstellung
- Profilbezeichnung des Kunden (wenn bestehendes Profil zusätzlich die Sapa Zeichnungsnummer)
- Legierung
- Toleranzen
- Länge(n)/-toleranz
- Oberfläche, wenn eloxiert Normbezeichnung und Hinweis auf Eloxalklemmstellen
- Verpackung (eventuell Hinweis auf Sonderverpackung, wenn notwendig Skizze hinzufügen)
- Mengen und Losgrößen
- Bemerkungen (falls Änderungen von der Technik gefordert, falls in der Produktion prozessbedingte Fehler nicht vermeidbar sind, z.B. Oberflächenfehler wie Stegabzeichnungen, Schattierungen)
- Preise (Wichtig ob Laufmeterbasis oder Kg-Basis, Angabe MwSt., Bei Berechnung auf Meterpreis ist auch wichtig das der Kalkulation zu Grunde gelegten Gewicht anzugeben. Bei Gewichtsdivergenzen kommt es zu Preiskorrekturen. Dies gilt auch bei den zur Oberflächenkalkulation basierenden Oberflächenabwicklungen)
- Lieferbedingungen (ab Werk, bzw. frei Haus)
- Lieferzeit (bei neuen Profilen Lieferzeit für Muster und Serie)
- Zahlungskondition
- Allgemeine Lieferungs- und Zahlungsbedingungen
- Unterschrift

Rahmenverträge im Strangpressvertrieb:

Rahmenverträge bilden im Gegensatz zu den vorher genannten fixen Buchungen eine Einigung über die Zusammenarbeit für einen definierten Zeitraum ohne sofortige Spezifizierung. Bei Kunden mit mehreren verschiedenen Profilen wird die Zusammenarbeit nicht profilspezifisch sondern mengenspezifisch betrachtet. Der Rahmenvertrag steht für eine stabile Geschäftsbeziehung und erlaubt Kunden und Lieferanten eine langfristige Mengen- und Preisplanung. Voraussetzung für eine Preisplanung beim Aluminiumstrangpressprofil ist eine Metallsicherung. Bei der Metallsicherung führt die Sapa einen Deckungskauf vom Rohmaterial durch. Menge, Lieferzeitraum und Legierung werden zu diesem Zeitpunkt mit Rohmateriallieferanten zu den

jeweils gültigen Börsenpreisen vereinbart. Diese Vereinbarung muss auch mit dem Kunden in Form eines Metallvertrages geschlossen werden.

Im Wesentlichen müssen Metallverträge (Rahmenverträge) folgenden Inhalt aufzeigen:

- Beide Vertragsparteien
- Ort und Datum
- Spezifikation der Metalle
- Metallmenge in Tonnen (geringste Menge sind 25 Tonnen je Quartal)
- Abnahmezeitraum
- Preise (eventuell eine Preisliste über die verschiedenen Profile)
- Klausel Abnahmeverpflichtung
- Rohstoffbasis
- Allgemeine Lieferungs- und Zahlungsbedingungen
- Unterschrift beider Parteien

#### ***4.2 Qualitätsmanagement beim Aluminiumstrangpressen aus Sicht des Vertriebsmitarbeiters***

Qualitätsmanagement ist ein Prozess der in allen Bereichen des Unternehmens gelebt wird. Für den Vertriebsmitarbeiter sind der Prozess der Vertragsgestaltung und die Aufnahme aller Kundenerfordernisse ein wichtiges Qualitätsmerkmal. Nach Sapa internen Statistiken sind 60% der Reklamationen auf Vertriebsfehler zurückzuführen. Der Vertrieb ist das Auge und Ohr der Werke. Daher müssen in der Vertragsgestaltung sämtliche vom Kunden gewünschten Normen geprüft werden. Im Zweifelsfall muss eine Rücksprache mit den Qualitätsmanagementverantwortlichen der jeweiligen Produktionswerke erfolgen. Sämtliche Produktinformationen müssen gesammelt an die Produktion weiter geleitet werden.

Kommt es zu einer Reklamation ist rasches und kompetentes Handeln von großer Bedeutung. Der Vertriebsmitarbeiter ist hierbei für die Erfassung der Reklamation, wie in Abbildung 36 beschrieben, verantwortlich. Zudem ist die Ermittlung von Umlaufbeständen, d.h. offene Aufträge, Lagerware, Güter auf dem Transportweg etc, wichtig. Zusätzlich zu dem Vorgehen nach Abbildung 36 muss mit dem Kunden die Dringlichkeit für ein Ersatzmaterial geklärt werden.

Aus einer professionellen Reklamationsabwicklung kann man gestärkt in die weitere Zusammenarbeit gehen. Es werden immer Fehler passieren, aus einer Reklamation müssen jedoch Korrekturmaßnahmen abgeleitet werden die Wiederholfehler vermeiden lassen.

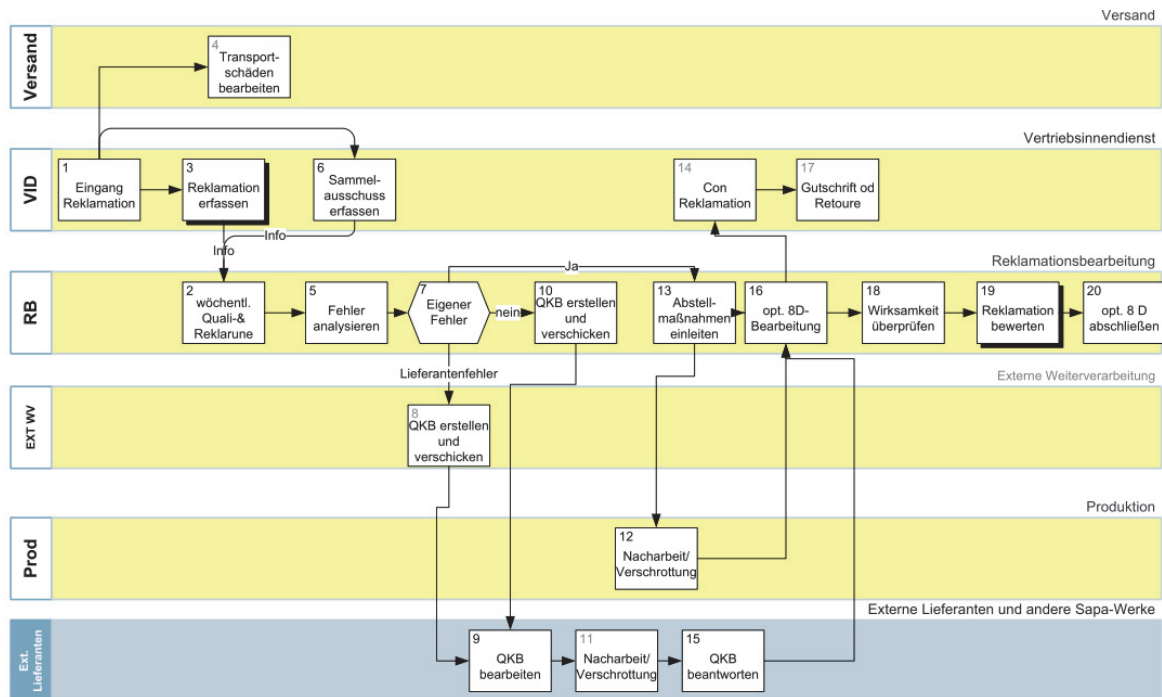


Abbildung 36: Reklamationsabwicklung nach Sapa, Stand 30.06.2009

### 4.3 Personalentwicklung im Aluminiumstrangpressvertrieb

Hinsichtlich einer hohen Motivation und damit resultierenden Erfolgen müssen Mitarbeiter müssen laufend gefördert, begleitet und geschult werden. Jedoch ist nicht jeder Bewerber oder Mitarbeiter für den Vertrieb geeignet. Der richtigen Personalwahl und Weiterbildung widmet sich dieses Kapitel.

Die nachfolgend beschriebene Werteanalyse soll das Management in der Auswahl und im Einsatz des zur Verfügung stehenden Personals unterstützen.

#### Vertriebsorganisation, Teambildung mit Hilfe von ValuesManagement<sup>42</sup>

Um eine Analyse des bestehenden Teams einer Vertriebsorganisation vorzunehmen und eventuelle Optimierung zu implementieren kann eine „Individuelle WerteProfil – IWP“ durchgeführt werden. Diese Analyse basiert auf der Auswertung der persönlichen Werte eines jeden Mitarbeiters. Entsprechend dem IWP sind für einen Mitarbeiter in einer Vertriebsorganisation diese Werte von großer Bedeutung:

<sup>42</sup> ValuesManagement, Individuelles WerteProfil – IWP Verfahren der Fa. SIM.Learn GmbH Postfach 100151, 93001 Regensburg, Deutschland

Auftreten als Team.  
Lernen vom anderen.  
Nützen der einzelnen Stärken.

Nachfolgend wird das IWP Verfahren der Fa. SIM.Learn näher erläutert:

#### Warum sind Werte entsprechend dem IWP wichtig?

„Werte leiten unsere Wahrnehmung, tägliche Entscheidungen und beeinflussen damit unsere Handlungen.“

„Vom eigenen und vom Wertesystem des Gegenübers (Kollege/Kunde) zu wissen, macht Kommunikation wirkungsvoller und erleichtert die Zusammenarbeit erheblich.“

„Man erkennt, woraus Mitarbeiter und Kollegen im Arbeitsleben Energie beziehen und was ihnen Energie raubt.“

Die Methode basiert auf den Erkenntnissen von Professor Clare W. Graves<sup>43</sup>. Das *ValuesManagement* fokussiert sich hierbei auf sieben für die Wirtschaftswelt relevante Wertesysteme (vgl. Abbildung 37).

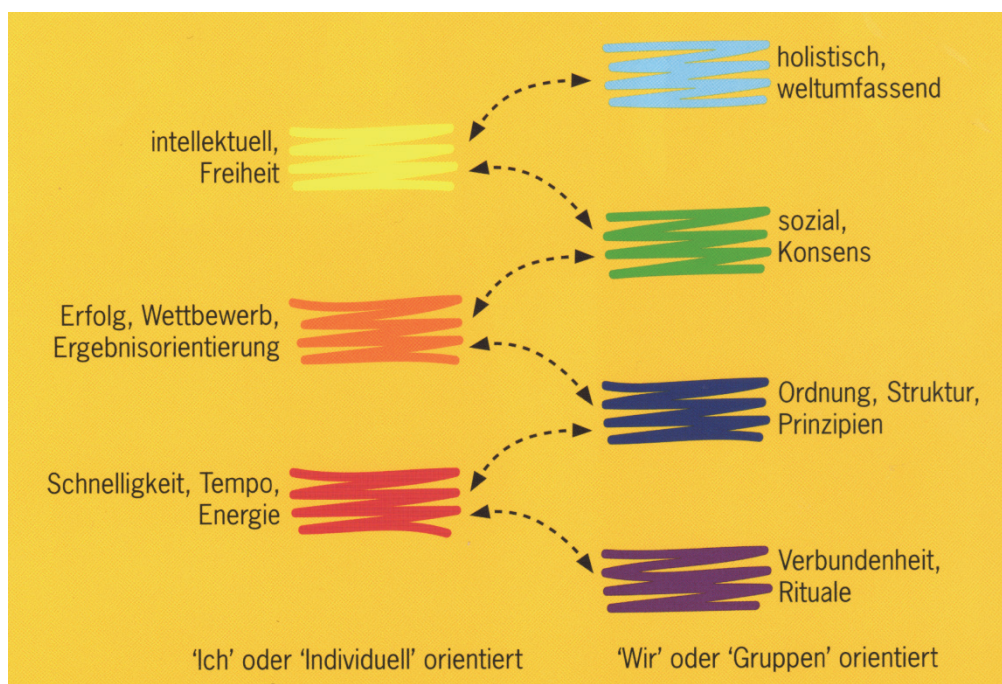


Abbildung 37: Sieben für die Wirtschaftswelt relevanten Wertesysteme

<sup>43</sup> Professor Clare W. Graves (\* 21. Dezember 1914 in New Richmond, Indiana; † 3. Januar 1986) war ein amerikanischer Professor für Psychologie und Begründer der Persönlichkeitsentwicklung.

### Sieben WerteSysteme, ein WerteProfil

Die Ausprägungen der sieben *WerteSysteme* werden in einem *WerteProfil* zusammengetragen. Jedes *WerteSystem* wird entsprechend einer Farbe charakterisiert. Auf Basis der *ValuesManagement*-Methodik erhält man durch die Kombination der Farben und dem jeweiligen Ausprägungsgrad einer Farbe einen guten Einblick in die Eigenart und Grundorientierung eines Menschen. Einzelne Antriebskräfte können sich ergänzen, jedoch auch im Gegensatz zueinander stehen.

Ein Profil beinhaltet keinerlei Wertung im Sinne von gut oder schlecht. Ein Mensch ist so, wie er ist. Die Profile sagen nichts über die intellektuellen Fähigkeiten eines Menschen aus. Auch kann man daraus keine Rückschlüsse darauf ziehen, was jemand tun wird, jedoch darauf, wie er es tun wird. Die Interpretation des *WerteProfils* durch einen Experten gibt Klarheit und Orientierung, welche konkreten Handlungsmöglichkeiten in einer bestimmten Situation bestehen.

Nachfolgend sind die sieben *WerteProfile* entsprechend den Grundwerten und Farben abgebildet (Abbildung 38 bis Abbildung 44)



Abbildung 38: Wertesystem, Farbe Violett

Abbildung 38 steht beispielhaft für Sicherheit, Verbundenheit, Rituale und Ehre.



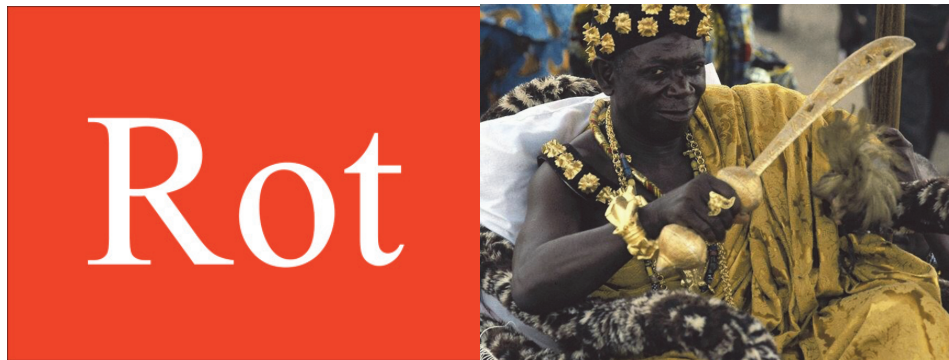


Abbildung 39: Wertesystem, Farbe Rot

Das rote Profil entsprechend Abbildung 39 steht beispielhaft für Tempo, Schnelligkeit, Energie, Respekt sowie Entscheidungsfreudigkeit.



Abbildung 40: Wertesystem, Farbe Blau

Das blaue Profil entsprechen Abbildung 40 steht beispielhaft für Ordnung, Struktur, Regeln Prinzipien und Verpflichtung.



Abbildung 41: Wertesystem, Farbe Orange

Das orange Profil nach Abbildung 41 steht beispielhaft für Wettbewerb, Erfolg Anerkennung und Ergebnisorientierung.



Abbildung 42: Wertesystem, Farbe Grün

Das grüne Profil nach Abbildung 42 steht beispielhaft für Gruppe, Ideale Harmonie, Konsens und Gemeinschaft.

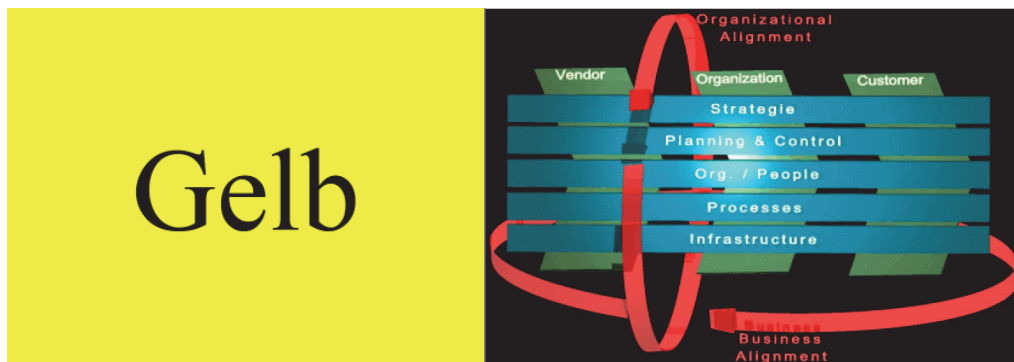


Abbildung 43: Wertesystem, Farbe Gelb

Das gelbe Profil nach Abbildung 43 steht beispielhaft für Wissen, Innovation, Freiheit und intellektuelle Fähigkeiten.



Abbildung 44: Wertesystem, Farbe Türkis

Das türkise Profil nach Abbildung 44 steht schlussendlich beispielhaft für holistisch, weltumfassend, Relevanz und Sinnlichkeit.

## Der Prozess

Das *WerteAssesment* ist das Werkzeug, welches die *WerteSysteme* erkennt und visualisiert. Es besteht aus einem Fragebogen, der in etwa 30 Minuten von jedem PC-Arbeitsplatz mit Internetzugang aus bearbeitet werden kann. Die Ergebnisse werden dann in einem individuellen *WerteProfil* aufbereitet.

Das *WerteAssesment* lässt den Grad der Ausprägung der einzelnen *WerteSysteme* bei einer individuellen Person erkennen. Es wird unterschieden zwischen Werte-Akzeptanz und Werte-Ablehnung der einzelnen Wertorientierungen. Das Akzeptanzprofil zeigt, welche *WerteSysteme* am besten zu jemandem passen und ihn oder sie dementsprechend motivieren. Das Ablehnungssystem macht deutlich, welche *WerteSysteme* ein Mitarbeiter mehr oder minder stark ablehnt und ihm oder ihr demzufolge Motivation kostet.

Bei der Auswertung eines *WerteProfils* werden sowohl die stärker als auch die weniger ausgeprägten *WerteSysteme* analysiert, ebenso wie die möglichen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Farben d.h. Wertorientierungen. Es ist diese Kombination, welche die individuelle und einzigartige Charakteristik eines Menschen ausdrückt.

## Das Ergebnis

Ausgewertet wird beispielhaft das „Süd-Team“<sup>44</sup> das aus 7 Personen besteht. Alle sind als eigenständige, budgetverantwortliche Account Manager eingestellt.

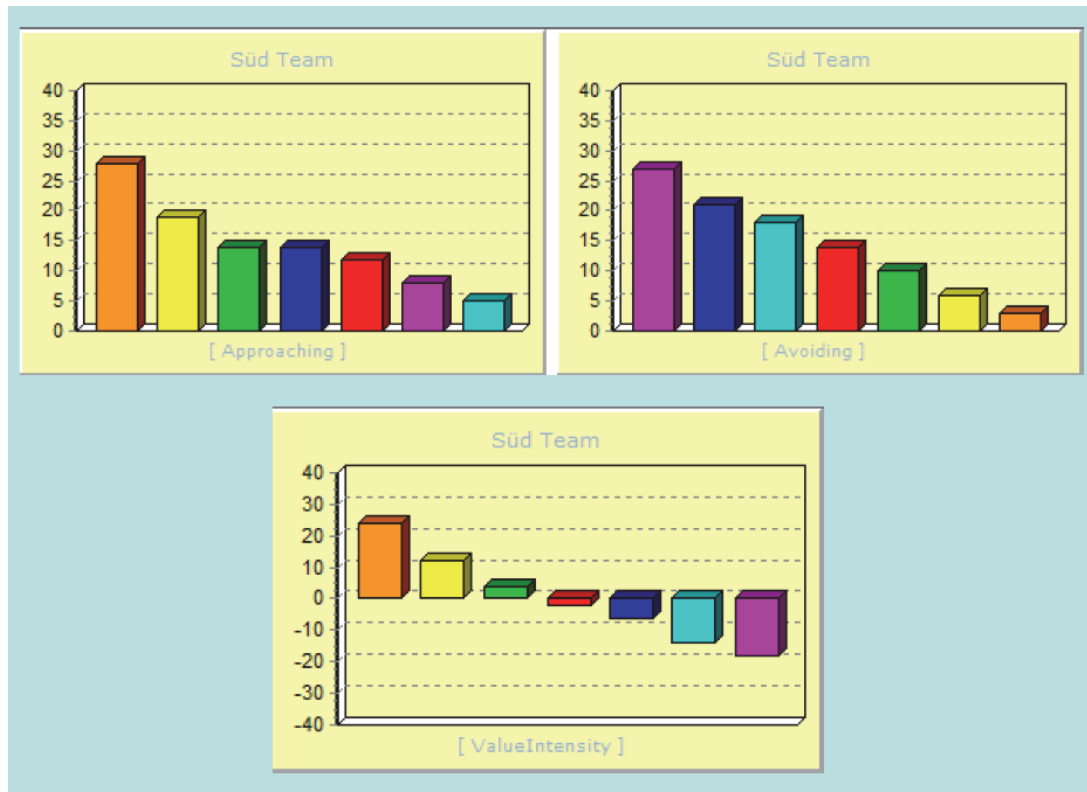


Abbildung 45: Auswertung *WerteAssesment*, Vertriebsteam Süd, Fa. Sapa

Abbildung 45 zeigt die Auswertung des Vertriebsteams hinsichtlich der sieben Werte aufgeteilt in *Approaching*, *Avoiding* und *ValueIntensity*. Hierbei bedeuten diese:

*Approaching*: Werteakzeptanz zeigt welche Wertesequenz das Denken, Handeln und Erleben prägt.

*Avoiding*: Werteablehnung zeigt welche Handlungen und Erlebnisse zu negativen Gefühlen führen.

*ValueIntensity*: Werteintensität zeigt was Energie gibt und was Energie kostet. Eine positive Zahl bedeutet hierbei, dass der jeweilige Wert energiefördernd ist.

Aus Abbildung 45 wird die starke Ausprägung der Zielorientierung (Orange) der Gruppe ersichtlich. Wettbewerb, Erfolg, Anerkennung und Ergebnisorientierung sind dem Team besonders wichtig. Diese für Vertriebsmitarbeiter erforderlichen Eigenschaften werden durch die Auswertung bestätigt.

<sup>44</sup> Süd-Team, Auswertung durchgeführt für Sapa Vertriebsbereich Süddeutschland

In einer sachlichen und faktenorientierten Diskussion wird von der Gruppe erkannt, dass das Thema „Grün“ ein „added value“<sup>45</sup> sein könnte (z.B.: dass junge Kollegen von den Erfahrenen lernen, Austausch über erfolgreiches Vorgehen im Sales-Prozess, mehr informelle Kommunikation, generell mehr Erfahrungsaustausch). Vor allem mit Augenmerk auf „Solutions“ sind Teamarbeit und Erfahrungsaustausch (grünes Profil) besonders wichtig.

Jedoch ist ein Defizit in den Farben blau und violett erkennbar:

Blau: Ordnung, Struktur, Regeln, Prinzipien, Verpflichtung

Diesbezüglich kann durch administrative Unterstützung und Begleitung das Defizit ausgeglichen werden. Durch regelmäßige, kurze und prägnante Erinnerungen kann eine Ordnung geschaffen werden die dies ausgleicht. Es müssen überschaubare Ziele definiert werden die täglich abfragbar und von den Mitarbeitern als selbstverständliches Werkzeug gesehen werden.<sup>46</sup>

Violett: Sicherheit, Verbundenheit, Rituale, Ehre

Zusammengehörigkeitsgefühl und Tradition kann hauptsächlich mit kontinuierlichen teambildenden Maßnahmen erreicht werden.

---

<sup>45</sup> Added value, Wertzuwachs

<sup>46</sup> Strategie von „Der Minuten Manager, Kenneth Blanchard und Spencer Johnson

## 5. Zusammenfassung

Im Zuge der technischen Betrachtung wurde die Herstellung von Aluminium und die für das Strangpressen wichtigsten Legierungen erläutert sowie auf die wichtigsten Eigenschaften dieses bedeutenden Werkstoffes eingegangen. Anschließend wurde im Detail auf die Vorgänge und Randbedingungen beim Strangpressen eingegangen. Hierzu zählen im Konkreten Presstechniken, Werkzeugherstellung und Betrieb sowie häufig auftretende Fehler und deren Vermeidung. Außerdem wurde noch eine Übersicht der von Sapa Group betriebenen Pressen in Europa gegeben. Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Herstellung von Aluminiumprofilen im Anschluss an das Strangpressen stellt die Nachbearbeitung dar. Hinsichtlich dieser wurden die wichtigsten Punkte ebenso erarbeitet wie für die Logistik und Verpackung.

Im Anschluss an die technischen Betrachtungen lag der Fokus der Vermarktung von Aluminiumstrangpressprofilen auf der Analyse des Marktes, Kalkulation und Preisfindung sowie des Vertriebscontrollings. Hierbei wurde bei der Marktanalyse im Speziellen auf die Größe des Deutschen, Österreichischen und Schweizer Marktes sowie die Unterteilung dieser Märkte eingegangen. Dabei zeigte sich, dass ähnlich zu anderen Branchen das Marktvolumen der jeweiligen Länder mit der Einwohnerzahl korreliert. Außerdem zeigte sich, dass der sonst berühmte Exportweltmeister Deutschland auf dem Sektor der Aluminiumstrangpressprofile als Importeur agiert. Ähnlich zum Ausblick der Weltwirtschaft wird auch bei der Aluminiumbranche von einem wachsenden Markt von ca. 3% für die nächsten acht bis zehn Jahre ausgegangen. Hinsichtlich des market share konnte konstatiert werden, dass aufgrund der großen Anzahl von Herstellern eine relativ gleichmäßige Aufteilung stattfindet und die drei größten Hersteller Europas (Sapa, Hydro Group und Alcan) zusammen lediglich ca. ein Drittel des Gesamtmarktes bedienen. In der Kalkulation zeigte sich, dass ein beachtlicher Anteil (ca. zwei Drittel) des Endpreises von den Materialkosten bestimmt wird. Diese sind sehr stark von Börsenkursen abhängig, weshalb sich stets Schwankungen in der Kalkulation ergeben. Außerdem wurde eine detaillierte Kalkulation der übrigen Faktoren wie zum Beispiel Werkzeug- und Presskosten, Nachbearbeitungskosten sowie Transport-, Verwaltungs- und Vertriebskosten vorgestellt. Das Unterkapitel zum Vertriebscontrolling stellt eine Sicht auf die Finanz-, Ziel-Kunden, Ist-Kunden und internen Prozessperspektiven aus dem Blickwinkel der Balanced Scorecard dar. Die für den Vertriebsmitarbeiter wesentlichen Kennzahlen wurden in weiterer Folge ausgearbeitet und in einer Übersicht als Hilfestellung zum laufenden Selbstcontrolling des Vertriebsmitarbeiters zusammengestellt.

Im Zuge des Kapitels zu den Managementbetrachtungen zur Herstellung und Vermarktung von Aluminiumstrangpressprodukten wurden die wesentlichen Punkte für eine erfolgreiche Vertragsgestaltung, für ein Qualitätsmanagement hinsichtlich des Vertriebsmitarbeiters sowie für die Personalentwicklung ausgearbeitet. Hierbei wurden die wichtigsten Elemente im Zuge einer Vertragsausarbeitung sowohl für kurzfristige fixe Aufträge als auch für langfristige Rahmenverträge aufgezeigt. Im Zuge von langfristigen Rahmenverträgen stellt die Materialsicherung ein wesentliches Element dar. Hierbei wird von z.B. von der Sapa Group ein Deckungskauf vom Rohmaterial, d.h. das für die Bearbeitung des Kundenauftrages erforderliche Material wird an der Börse vorab eingekauft, durchgeführt. Da hierbei das Risiko des Einkaufes beim Produzenten liegt, muss dieses Risiko im Zuge des Rahmenvertrages abgesichert werden. Nach internen Statistiken der Sapa sind ca. 60% der Reklamatio-

nen auf Fehler beim Vertrieb, z.B. entstehend durch Kommunikationsprobleme bei den technischen Bewertungen oder Fehler in der Vertragsgestaltung, zurückzuführen. Angesichts dieser großen Zahl wird die Bedeutung der Qualitätssicherung bereits beim Vertrieb untermauert. Der Vertrieb ist das Auge und Ohr der Werke weshalb die in dieser Arbeit genannten technischen und kaufmännischen Informationen vom Vertrieb sorgfältig und gewählt an die Werke getragen werden müssen. Im Hinblick auf die Personalentwicklung wurde das Wertesystem (IWP Verfahren) der Firma SIM Learn vorgestellt. Bei diesem Konzept werden das Vertriebsteam und künftige Mitarbeiter befragt und entsprechend ihren Werten in Gruppen eingeteilt. Je Bewertung ergeben sich somit für jede Person Eigenschaften, welche mit einem standardisierten Profil für einen Vertriebsmitarbeiter verglichen werden können. Zu beachten ist hierbei, dass hierbei keine Bewertung der Person sondern lediglich eine Einteilung entsprechend der persönlichen Werte stattfindet.

## 6. Ausblick

Die vorliegende Arbeit stellt ein Handbuch für einen Vertriebsmitarbeiter für Aluminiumstrangpressprofile dar. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hierbei auf eine Detailtiefe in einigen Kapiteln verzichtet. Daraus lassen sich Themen für zukünftige Arbeiten ableiten:

Das strategische Controlling, welches für den Vertriebsmitarbeiter eine untergeordnete Rolle spielt ist jedoch von großem Interesse für das Vertriebsmanagement. Stärken- und Schwächeanalysen der vorhandenen Vertriebsstruktur könnten hier weiterführend näher behandelt werden.

Hinsichtlich des Qualitätsmanagements wurden in dieser Arbeit Punkte außerhalb des Zuständigkeitsbereichs eines Vertriebsmitarbeiters nicht behandelt. Der Grund hierfür lag abermals im Fokus auf ein übersichtliches Handbuch für den Vertriebsmitarbeiter. Nichts desto trotz stellen diese Punkte für das gesamte Qualitätsmanagement eine große Bedeutung dar und bilden somit die Basis für weiterführende Arbeiten.

Da im Allgemeinen Vertragsausarbeitungen nicht im Zuständigkeitsbereich eines Vertriebsmitarbeiters liegen, wurden im Zuge dieser Arbeit nur die bedeutendsten Punkte hervorgehoben. Dennoch bildet dieses Thema genügend Ansatzpunkte für weitere Ausarbeitungen.

Die Dimension der Personalentwicklung stellt für den Vertriebsmitarbeiter prinzipiell eine untergeordnete Rolle dar. Dennoch ist eine Ausführung dieses Punktes im Hinblick auf Teamwork und Weiterentwicklung für die vorliegende Arbeit relevant. Für weiterführende Arbeiten mit dem Management als Zielgruppe gilt es jedoch diesen Punkt im speziellen näher zu untersuchen.

Abschließend wäre eine Analyse der vorliegenden Untersuchungen im Vergleich zu anderen Industriezweigen (z.B. Stahlbau, Kunststofftechnik oder andere Industriezweige mit Halbzeugproduktion), Abteilungen (z.B. Einkauf, Konstruktion, Marketing, Entwicklung oder Fertigung) oder Marktbegleitern der Sapa Group von großem Interesse.



## Literatur

Aluminium Taschenbuch 1, Dr.-Ing. C. Kammer, 16. Auflage 2009, Aluminiumverlag

Aluminium Taschenbuch 2, Dr.-Ing. C. Kammer, 16. Auflage 2009, Aluminiumverlag

Balanced Scorecard, Germann Josse 2005

Basiswissen Unternehmensführung: Methoden- Instrumente- Fallstudien, Klaus Mentzel, W3L GmbH, 2008

Contango, Backwardation und die Metallgesellschaft, Klaus Spremann, 1996

Controlling, Steinle, Daum 2007

Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, K.-H. Grote, Springer Verlag, 22. Auflage

Grundlage des Strangpressens, Klaus Müller, expert Verlag, 2. Auflage

Grundlagen des Marketing, Philip Kotler et al, 5. Auflage, Paerson Studium 2011

Konstruktionshandbuch, Sapa Profiler AB, 2. Ausgabe 2003, Sapa Group

Kostenmanagement und Controlling, Johannes N. Stelling 3. Auflage

Marketinglexikon 2. Auflage Werner Pepels Beck Wirtschaftsverlag München 2002

Materialwirtschaft und Einkauf: Beschaffung und Supply Chain Management, Ruth Melzer-Ridinge, Oldenbourg Verlag 2004

Strategisches Vertriebscontrolling, Jörg Becker 2001

Taschenbuch Aluminium, Dr.-Ing. Rudolf Weber, 1. Auflage 2007, Gesamtverband der Aluminiumindustrie (GDA)

Unternehmensplanung und Budgetierung, Prof. Dr. Robert Rieg, 3. Auflage

Wertorientierte Vertriebssteuerung durch ganzheitliches Vertriebscontrolling, Stefan Duderstadt, 2006